

#### 4. 格納容器制御

##### (1) 目的

本制御の目的は一次格納容器の温度・圧力・水位及び水素濃度を制御し、一次格納容器の健全性を維持するためのものであり、原子炉制御の「スクラム」(RC)、「水位確保」(RC/L)、「減圧冷却」(CD)と並行して使用する。

##### (2) 導入条件

以下のパラメータを監視し、徴候が現われたら同時に各操作を実行する。

徴	候	運 転 操 作	対応するページ
・ D/W圧力が [13.7kPa (ECCS 起動信号)] 以上の場合。		PC/Pを実施	4-1-1
・ D/W温度 (D/W HVH戻り温度) が [57℃ (通常運転制限温度)] 以上の場合。 ・ D/W温度 (局所温度) が [65.5℃ (温度高警報設定点)] 以上の場合。		DW/Tを実施	4-2-1
・ S/P水温 (バルク温度) が [32℃ (通常運転制限温度)] 以上の場合。 ・ SRVが固着した場合。		SP/T (W) を実施	4-3-1
・ S/P空間部温度 (局所温度) が [49℃] 以上の場合。		SP/T (A) を実施	4-4-1
・ S/P水位が [+16.6 cm (通常運転高水位制限値)] 以上の場合。		SP/L (H) を実施	
・ S/P水位が [-3.9 cm (通常運転低水位制限値)] 以下の場合。		SP/L (L) を実施	4-5-1
・ D/W圧力が [13.7kPa (ECCS 起動信号)], かつ原子炉水位が L-1 [-3720 mm (ECCS 起動信号)] を経験の場合。 ・ MSIV全閉後、12時間以内に冷温停止に移行できない場合。 ・ 水位不明の場合。 ・ 原子炉水位が TAF [-4170 mm (有効燃料頂部)] を経験の場合。		PC/Hを実施	

##### (3) 操作のポイント

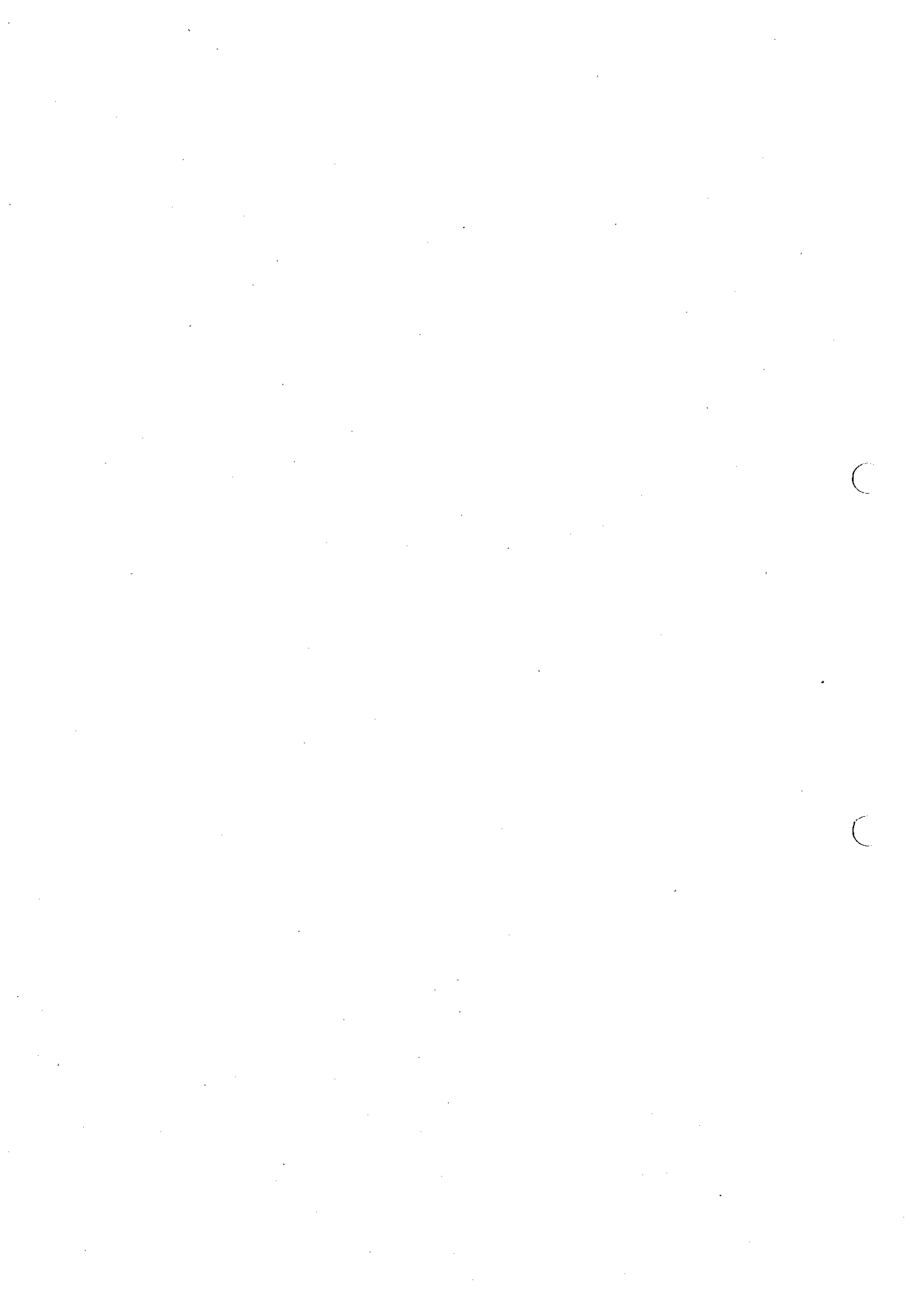
原則として原子炉制御を格納容器制御に優先するが、ある程度の燃料破損までは前提とするため、放射能障壁としての格納容器の健全性維持まで操作上充分考慮すること。

格納容器制御の運転操作においては、原子炉側の制御に比べて事象の進展がゆるやかであるので、原子炉側及び格納容器側の監視パラメータをトレンド等も含めて充分監視しながら操作すること。

格納容器制御の監視パラメータとしては操作の簡便のため各々独立した運転制御となっているが、互いに関連するものであり、進展事象の判断は原子炉側監視パラメータも含めて総合的に行うこと。

##### (4) 脱出条件

各制御に記載



4-1 「PCV圧力制御」(PC/P)

(1) 目的

本制御の目的は、PCVの圧力を監視し制御することである。

(2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」においてD/W圧力が[13.7kPa (ECCS起動信号)]以上の場合。

(3) 操作のポイント

D/W圧力が245kPa (設計基準事故の最高圧力)に到達するまでは、D/Wスプレイ及びS/Pスプレイの起動操作は、事故時の環境への放出放射能を許認可上の値以下に制限することを基準として決められている。D/W圧力が245kPa以下に維持できない場合は、PCVの健全性を維持して、できる限り放射能放出を押える目的で、384kPa (PCV設計圧力)に到達する前に、原子炉を急速減圧し、384kPa以下に維持できなければ原子炉を満水し、427kPa (PCV最高使用圧力)を超える場合は緊急時対策本部(TSC)と相談によりPCVベントを行う。

代替注水系でRHR Sにより海水を注入する場合は、緊急時対策本部(TSC)と相談により実施する。

PCV内の一次系配管に大破断が発生した場合、D/W、S/Pスプレイは安全解析上事故後、15分以内に完了することとなっているため、再冠水確認後速やかにD/W、S/Pスプレイを実施する必要がある。※

※PCVスプレイ冷却系起動判断基準

条 件			S/P スプレイ	D/W スプレイ	備 考
P C V 圧 力	13.7kPa 以上		○ (24h 以内)		24h 以内に不要と判断 した場合不要
		水位L-1 経験あり	○	○	速やかに実施する
	98kPa 以上 245kPa 未満		○ (24h 以内)	○ (24h 以内)	24h 以内に不要と判断 した場合不要
	245kPa 以上		○	○	速やかに実施する
P C V 温 度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり		○	○	速やかに実施する

(4) 脱出条件

- ・圧力上昇の原因がN<sub>2</sub>又は、空気漏洩であり、かつD/Wベントを実施した場合。
- ・24時間以内にD/W圧力が13.7kPa未満に復帰した場合。

-----

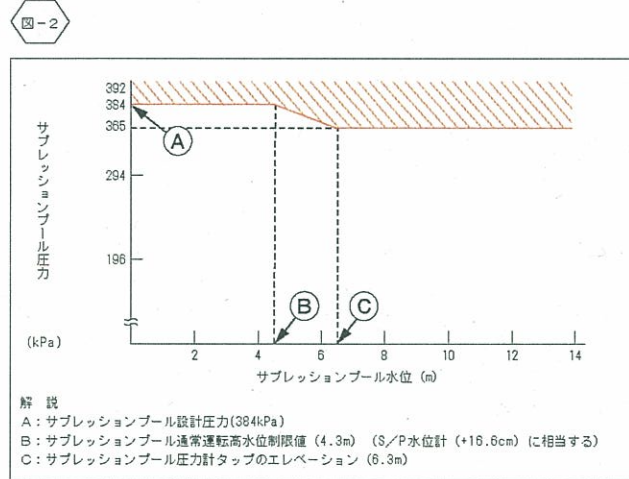
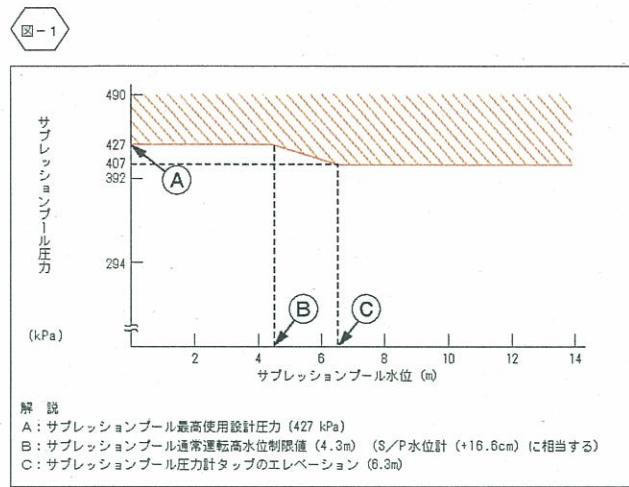
=====

C

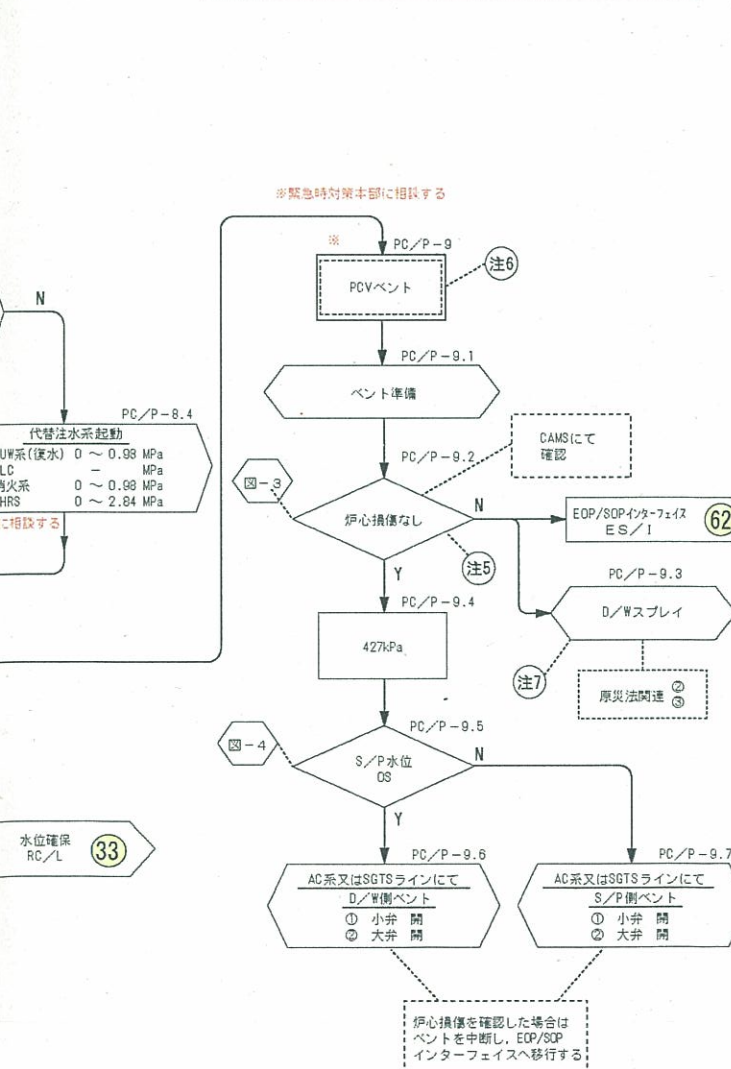
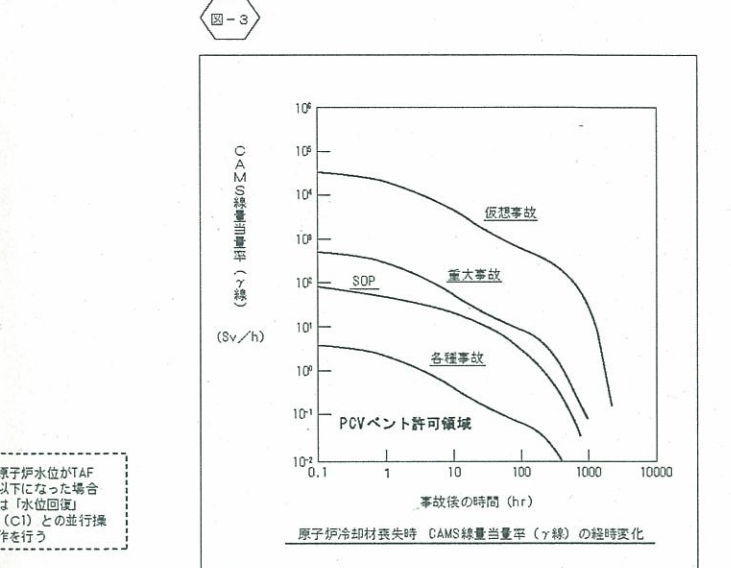
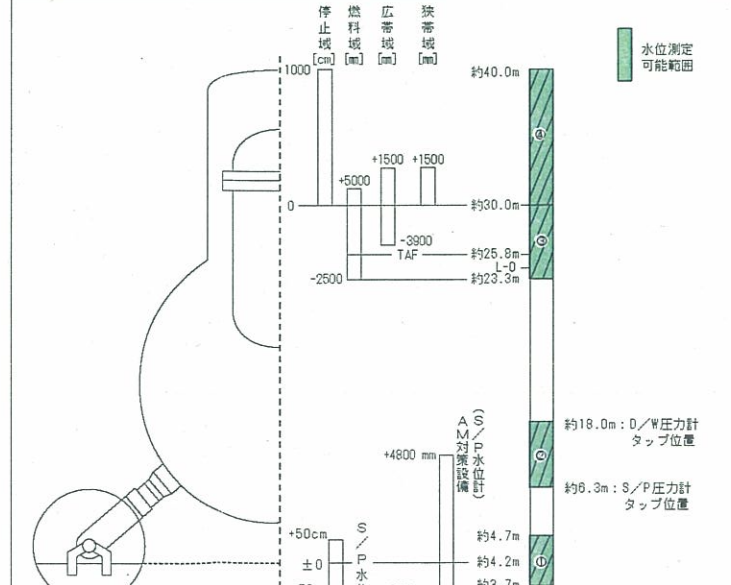
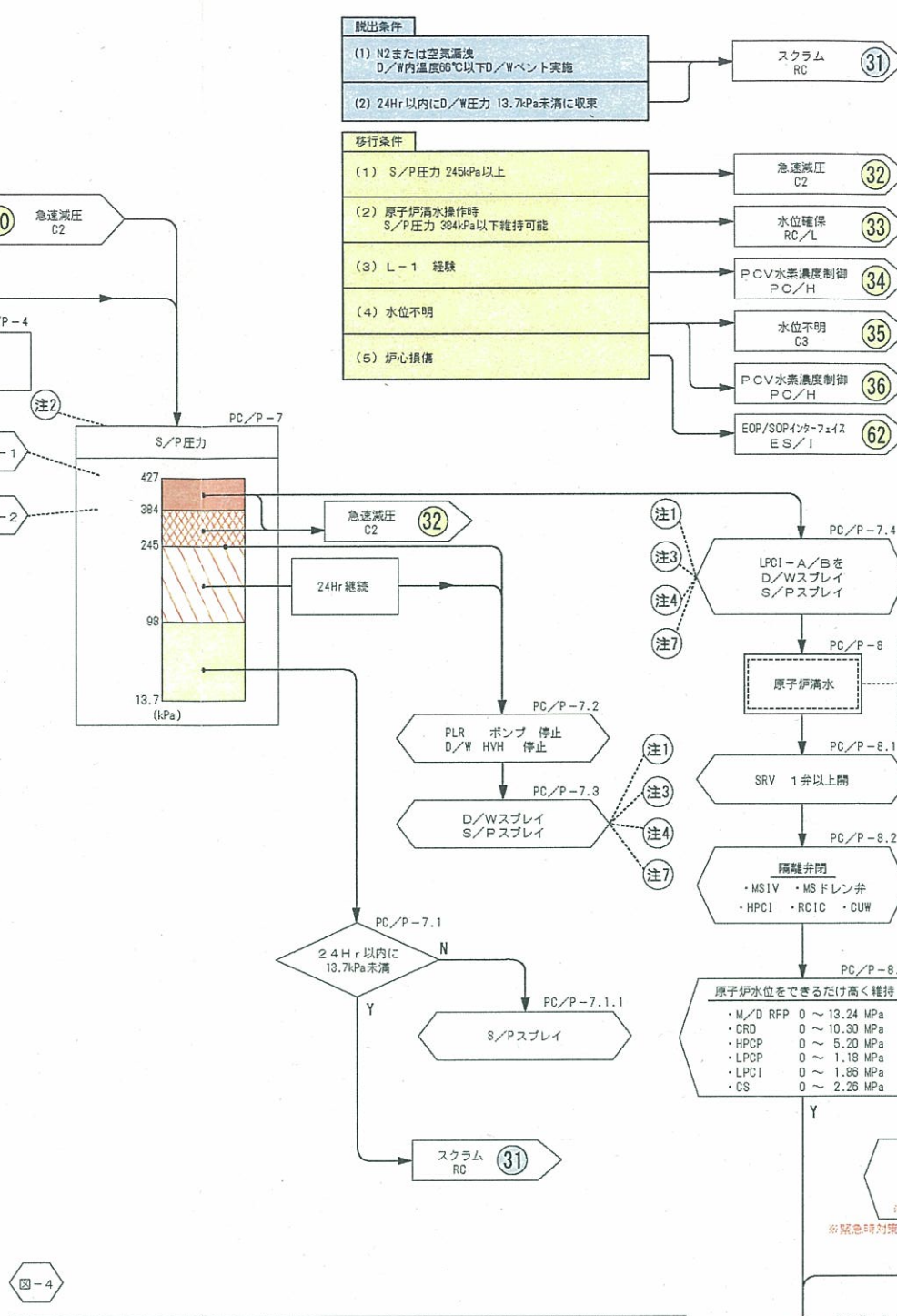
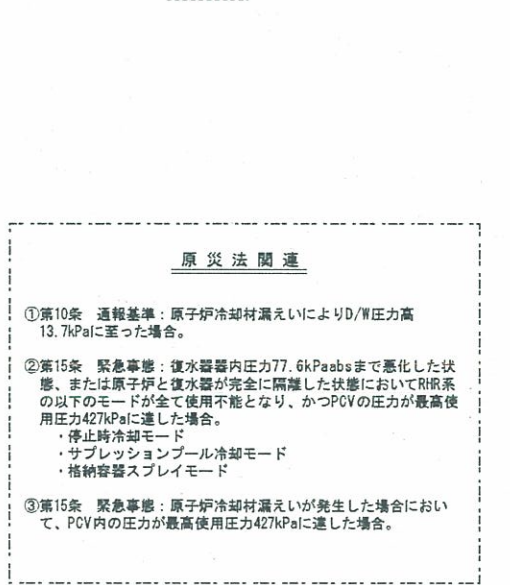
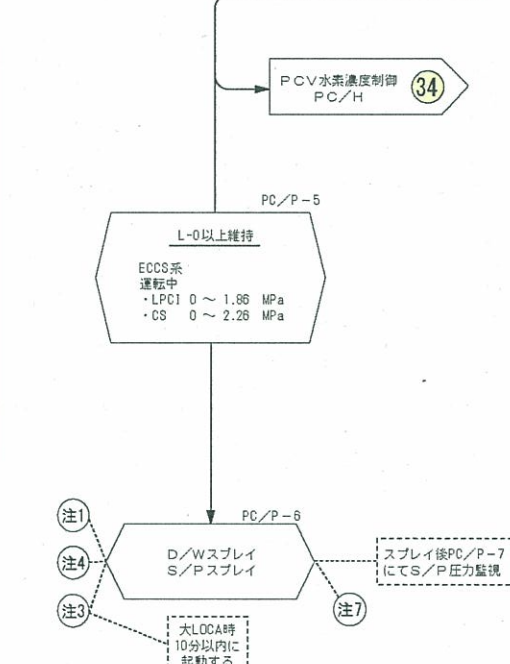
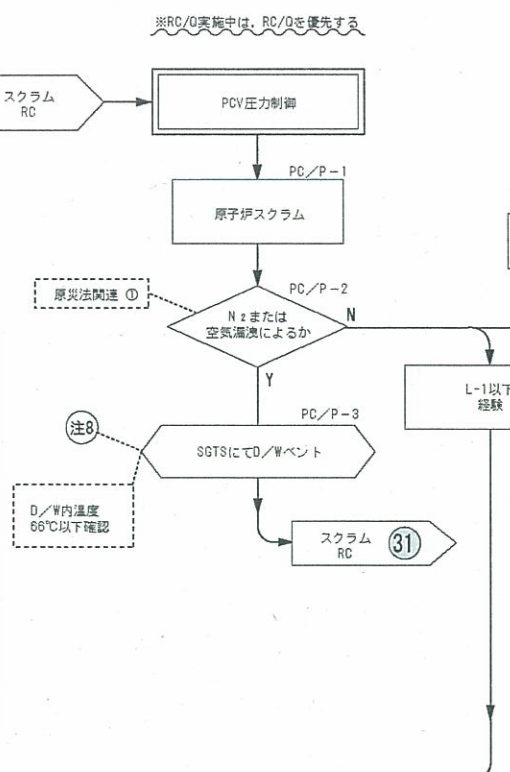
C

# PC/P

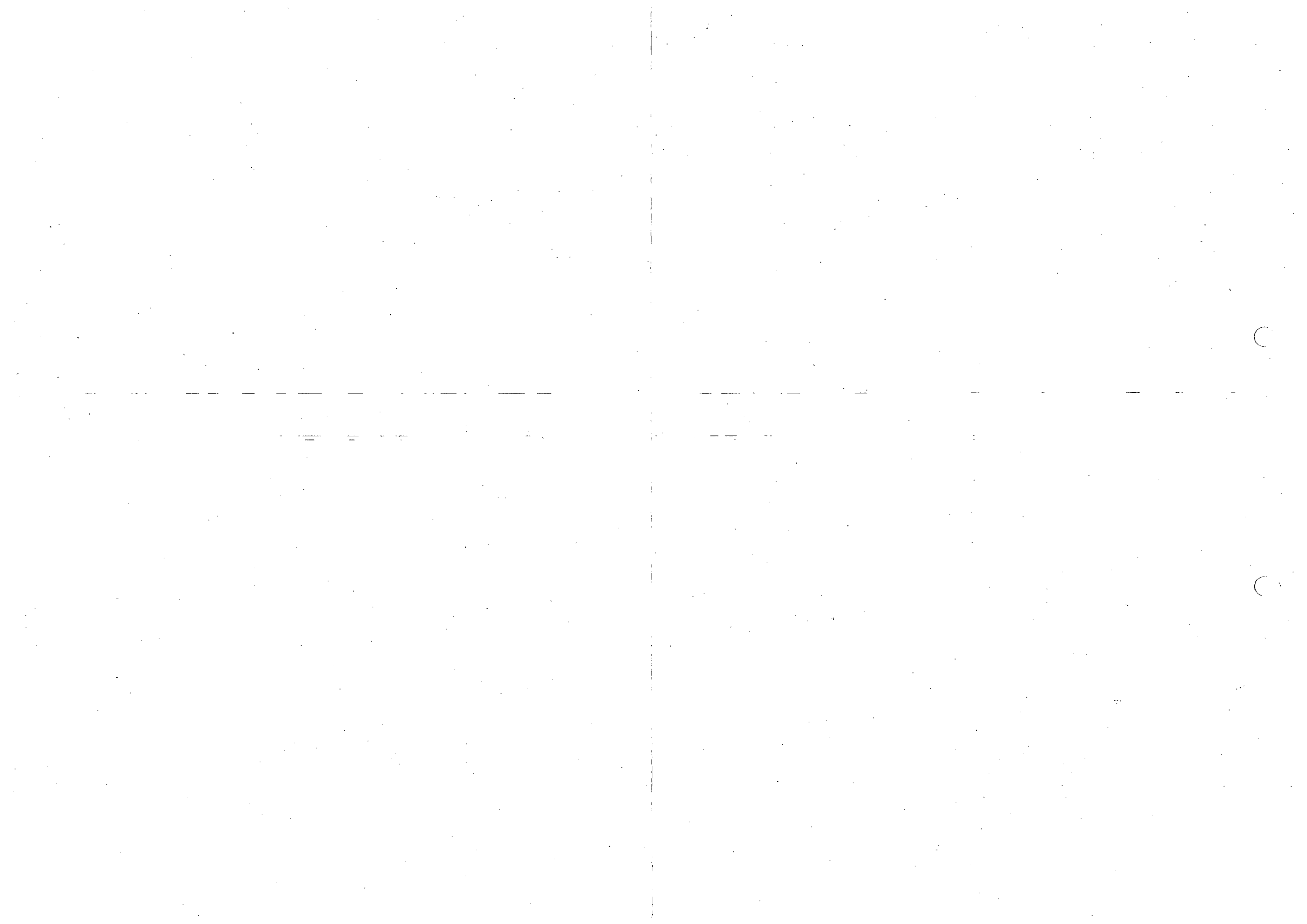
## 「PCV圧力制御」



- ### 注意事項
- 注1 RHR系がLPC1モードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切替えてはならない。ただし、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPC1モードに切替わった場合、再度S/P冷却モードに切替える。 #14
  - 注2 D/W圧力はS/P圧力に比べ、ベント管サブマージンスに相当する水頭差だけ高くなる場合があるが、通常その差は小さい。そこで、S/P水位上昇に伴い、S/P圧力を補正する必要があることを考慮し、S/P圧力に注目することとする。
  - 注3 大破断時の安全解析は事故後10分で、D/W、S/Pスプレイを起動することを前提に解析を行っている。
  - 注4 D/W圧力上昇の原因がLOCA事象以外の場合は、D/Wスプレイは不要である。
  - 注5 炉心の健全性確認として炉心露出時間(無冷却時間)及びPCV内水素濃度の監視も合わせて行なう。
  - 注6 PCVをベントする場合、SGTS内圧が設計圧力を越えないようにするため、S/P側出ロ/バスを使用し、徐々にベントする。またベント時にはS/P水が減圧降下する恐れがあるため、HPCI、RC10の水源がS/Pになっている場合には事前にCST側に切替えておくこと。
  - 注7 PCVスプレイを起動させる場合は、S/P圧力を監視し13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレイを停止する。尚、RHRポンプによるPCVスプレイが作動できない場合には代替スプレイ(MUW,FP)を起動させること。 #19
  - 注8 D/W圧力上昇の原因が空蒸沸騰と分かっている場合は、D/W内温度が[66℃(チャコフィルタ機能保証)]以下であることを確認して、SGTSを使用しD/W圧力を下げる。 #22



福島第一原子力発電所  
PC/P  
「格納容器圧力制御」





ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PCV圧力制御</div>	② D/W圧力はS/P圧力に比べ、ベント管サブマージェンスに相当する水頭差だけ高くなる場合はあるが、通常その差は小さい。S/P水位上昇に伴い、S/P圧力を補正する必要があることを考慮し、S/P圧力に着目することにする。	
PC/P-1	D/W圧力高 [13.7kPa (LOCA 信号)] が発生した場合は、原子炉スクラムを確認する。	第10条通報基準： 原子炉冷却材漏えいによりD/W圧力高13.7kPa以上に至った場合	
PC/P-2 PC/P-3	D/W圧力上昇の原因がN <sub>2</sub> 又は空気漏洩によると分かっている場合は、D/W温度が66℃ (チャコールフィルタ性能保証) 以下であることを確認してSGTSを使用し、D/W圧力ベントを開始し「スクラム」(RC)へ脱出する。 #22	注意事項#22 D/W圧力上昇の原因が窒素漏洩と分かっている場合は、D/W内温度が[66℃ (チャコールフィルタ機能保証)] 以下であることを確認して、SGTSを使用し、D/W圧力を下げる。	解説 B-22 解説 A-23
PC/P-4	D/Wの圧力上昇の原因が上記以外の場合は、下記の操作をする。		
PC/P-5	1. D/W圧力高 [13.7kPa (LOCA 信号)] が発生し、	(補1)24時間以内に原因調査と対応操作を行い、起動が不要と判断されればこの限りではない。	
PC/P-6	かつ原子炉水位がL-1 [-3720mm (ECCS 起動信号)] 以下を経験した場合には、原子炉水位がL-0 [-5390mm (有効炉心長ので安定し、当該LPCI以外のECCSの継続2/3)] 以上の作動を確認した後にS/Pスプレー及びD/Wスプレーを作動させる。	(補2)L-1は、燃料域水位計では+450mmを指示する。	
(補3) (補4) (補1)(補2)(補3)(補4) #14 #19次ページ参照		(補3)L-0は、燃料域水位計では-1220mmを指示する。	
また、「PCV水素濃度制御」(PC/H)も並行して行う。		注意事項#14	
2. 原子炉水位が不明の場合はPC/Pと並列操作にて不測事態「水位不明」(C3)及び、「PCV水素濃度制御」(PC/H)へ移行する。		RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで、他の冷却モードに切り替えてはならない。	解説 B-14
		但し、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切り替わった場合、再度S/P冷却モードに切り替える。	
		③ 大破断時の安全解析は事故後10分でD/W、S/Pスプレーを起動することを前提に解析を行っている。	
		④ D/W圧力上昇の原因がLOCA事象以外の場合は、D/Wスプレーは不要である。	

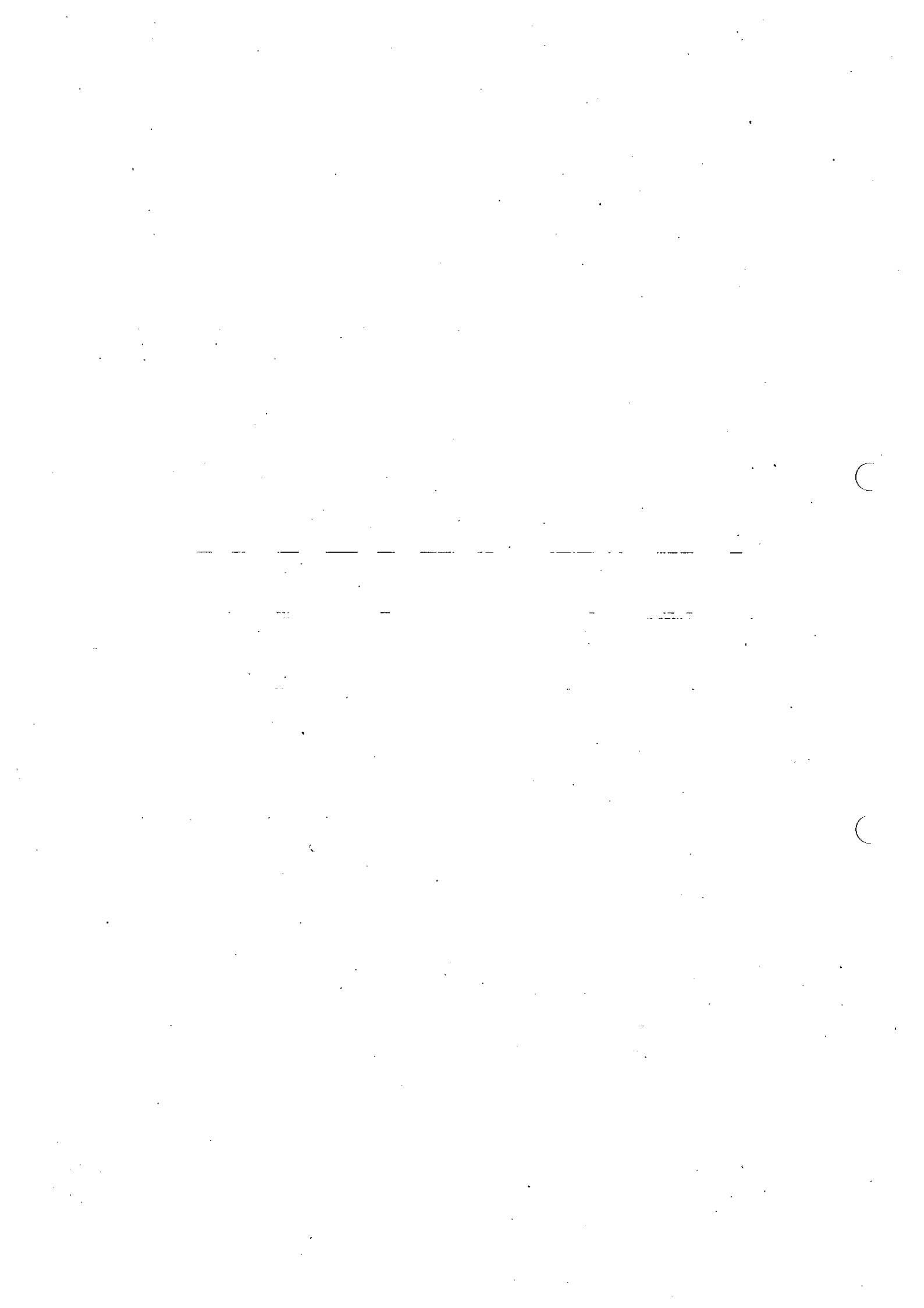
ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P-7 PC/P-7.1 -7.1.1	D/W圧力高 [13.7kPa (LOCA 信号)] 以上で、かつ [98kPa (D/W スプレー圧力)] 以下の状態が24時間続いた場合はS/Pスプレーを作動させる。但し、状況に応じ早めにS/Pスプレーを作動しても良い。	注意事項#19 PCV スプレーを作動させる場合はS/C圧力を確認し、13.7kPa 以下となったら負圧になる前にPCV スプレーを停止する。	解説 A-24 解説 B-19
	24時間以内にD/W圧力が13.7kPa未滿に収束した場合は、「スクラム」(RC)に脱出する。 (補1)	尚、RHR ポンプによるPCV スプレーが作動できない場合には、代替スプレー(MUW, FP)を起動させること。	
PC/P-7.2 PC/P-7.3	以下の2つの場合のどちらか早い方でS/Pスプレー及びD/Wスプレーを作動させる。 #19 ③④ #14 4-1-3(PC/P)参照 (補4)(補5) 1. S/P圧力が [98kPa (D/W スプレー圧力)] 以上の状態が24時間続いた場合 ② 2. S/P圧力が [245kPa (設計基準事故時の最高圧力)] に到達した場合	② D/W圧力はS/P圧力に比べ、ペント管サブマージェンスに相当する水頭差だけ高くなる場合はあるが、通常その差は小さい。そこで、S/P水位上昇に伴い、S/P圧力を補正する必要があることを考慮し、S/P圧力に着目することにする。 ③ 大破断時の安全解析は事故後10分でD/W, S/Pスプレーを起動することを前提に解析を行っている。	解説 A-25 解説 A-26 解説 A-27
	S/Pの圧力を [245kPa (設計基準事故時の最高圧力)] 以下に維持できない場合もしくは、[384kPa (PCV設計圧力)] 以上に上昇した場合、不測事態「急速減圧」(C2)へ移行する。(P6-1)	④ D/W圧力上昇の原因がLOCA事象以外の場合は、D/Wスプレーは不要である。	解説 A-28
PC/P-7.4	S/P圧力が [384kPa (PCV設計圧力)] 以下に維持できない場合は、炉心冷却のRHR系を一時PCVスプレー(下記両モード)にしてPCVを減圧させるとともに(PC/P-8)の「原子炉満水」操作を行う。 ③④ #19 ・D/Wスプレー #14 4-1-3(PC/P)参照 (補6) ・S/Pスプレー (補7)	(補1)24時間以内に原因調査と対応操作を行い、起動が不要と判断されればこの限りではない。 (補4)S/Pスプレーを作動させる場合には、S/P冷却モードの運転は不要となる。 (補5)D/Wスプレーを作動させる場合には、事前に再循環ポンプ、D/W空調機を停止する。 (補6)RHR系がPCVスプレーとして使用できない場合には、代替スプレーを使用してスプレーする。 ・MUW ・FP	
	1. 炉心冷却が充分されていることを確認する。 2. PLR ポンプA, Bを停止する。 3. D/W HVH A~Eを停止する。 4. D/W HVE A~Cを停止する。(可能な場合) 5. RHR-A系又はRHR-B系をD/Wスプレーモードで運転する。 (S/Pスプレーも実施する。)	(補7)S/PスプレーはS/Pプール水位が [8.2m (S/Pスプレーノズル高さ)] 以上ではそのスプレー効果は期待できない。水位はAM設備制御盤の圧力抑制室ベントライン冠水位(LI-16-174)で確認するが、S/PとD/Wの圧力計の差圧などによっても確認できる。(S/P圧力計タップ位置は約6.3m, D/W圧力計タップ位置は約18.0mである。)	参考資料 〔参考3〕 〔図2,3〕



ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P-8	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">原子炉満水</div>		
	原子炉水位がTAF以下になった場合は、不測事態「水位回復」(C1)及び、「PCV水素濃度制御」(PC/H)と並行操作を行う。		
PC/P-8.1 PC/P-8.2	1弁(急速減圧に必要な最小弁数)以上のSRVを開いているか、又はM/D RFPが注水可能なときはMSIV, MSドレン弁, HPCI, RCIC, CUWの隔離弁を閉じる。 (補1)	(補1)本操作は不測事態「急速減圧」(C2)を経由して導入されるため、ADSに対応するSRVは開放されているはずである。	解説 A-29
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MSIV 内側, 外側弁「閉」</li> <li>2. 主蒸気ドレンライン内側, 外側隔離弁「閉」</li> <li>3. CUW系内側, 外側隔離弁「閉」</li> <li>4. HPCI 蒸気ライン内側, 外側隔離弁「閉」</li> <li>5. RCIC 蒸気ライン内側, 外側隔離弁「閉」</li> </ol>			
PC/P-8.3	下記の系統を適宜使用して原子炉へ注水し、注水量を増し、原子炉水位をできるだけ高く維持する。 ・給復水系(LPCP, HPCP, M/D RFP) (補2) ・CRD系 ・CS系 ・LPCI系 注水系統は以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 給復水系を起動する。                          (1) ホットウェル水位を確保する。                          (2) LPCPを起動する。                          (3) M/D RFPのミニフロー弁を「開」する。                          (4) HPCPを起動する。                          (5) M/D RFPを起動する。                          (6) M/D RFPのFCVを「開」する。                          FCV開不能の場合は、M/D RFPを停止し、PNL9-6 T22 TF98Y03①とTF98Y04②をジャンパー後、RFPバイパス弁[MO-305]を「開」する。</li> <li>2. CRD系を起動する。                          (1) CRDポンプを起動する。                          (2) CRD駆動水流量調節弁[FCV-3-19A/B]を手動にて「全開」する。                          (3) CRD駆動水圧力調節弁[MO-3-20]を「全開」する。</li> <li>3. LPCI-A系を起動する。</li> <li>4. LPCI-B系を起動する。</li> <li>5. CS-A系を起動する。</li> <li>6. CS-B系を起動する。</li> </ol>	(補2)系統運転可能な原子炉圧力範囲は以下の通り。 ・LPCP 0~1.18MPa ・HPCP 0~5.20MPa ・M/D RFP 0~13.24MPa ・CRD系 0~10.30MPa ・CS系 0~2.26MPa ・LPCI系 0~1.86MPa	

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P-8.4	<p>必要ならば代替注水系を用いる。 (補3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MUW系 (復水) (補4)</li> <li>・SLC系 (水源:配管水張りライン, テストタンク, SLCタンク)</li> <li>・消火系 (補5)</li> <li>・RHR海水系 (補6)</li> </ul> <p>代替注水系の起動手順.</p> <p>1. MUW系 (復水)</p> <p>(1) 復水移送ポンプ起動する。</p> <p>(2) 現場の各洗浄水弁「開」を確認し、各注入弁のCSを「開」とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. LPCI-A系注入弁 [MO-10-25A]</li> <li>b. LPCI-B系注入弁 [MO-10-25B]</li> <li>c. CS-A系注入弁 [MO-14-12A] (補7)</li> <li>d. CS-B系注入弁 [MO-14-12B]</li> </ul> <p>(3) RPV/PCV注入ライン流量調整弁 [MO-10-111]を「開」する。</p> <p>2. MUW系 (復水) 使用できない場合、消火系 (FP) より注入する。</p> <p>(1) FP-MUW連絡第一弁 [MO-79-1250]を「開」する。</p> <p>(2) FP-MUW連絡第二弁 [MP-79-1251]を「開」する。</p> <p>(3) M/D消火ポンプあるいはD/D消火ポンプを起動する。</p> <p>(4) RPV/PCV注入ライン流量調整弁 [MO-10-111]を「開」する。</p> <p>(5) (4)までで注水できない場合、下記のECCS系の注入ラインのうち注入可能なラインの洗浄水弁を「開」する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. RHR-A系 LPCI注入ライン洗浄弁 [V-10-254, 255A]</li> <li>b. RHR-B系 LPCI注入ライン洗浄弁 [V-10-254, 255B]</li> <li>c. CS系充水加圧PCVバイパス弁 [V-14-751]</li> </ul> <p>3. SLC系 (補8)</p> <p>(1) SLCタンク出口弁 [V-11-11]を「全開」にする。</p> <p>(2) SLCポンプ吸込ライン純水入口弁 [V-11-24]を「全開」する。</p> <p>(3) SLCポンプ起動キースイッチを「ポンプA」又は「ポンプB」位置としSLC系を起動する。</p>	<p>(補3)代替注入系の運転可能な原子炉圧力は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・MUW系 (復水) 0~0.98MPa</li> <li>・SLC系 - MPa</li> <li>・消火系 0~0.98MPa</li> <li>・RHR海水系 0~2.84MPa</li> </ul> <p>(補4)MUW系 (復水) は、RHR, CSの洗浄水ラインを用いる。</p> <p>(補5)消火系は給水ラインとの連絡管を用いる。</p> <p>(補6)RHR海水系による海水注水は、緊急時対策本部 (TSC)相談の上実施する。 (序-2-1参照)</p> <p>(補7)CS系開不能の場合、第2注入弁 [MO-14-11A, B]の開確認後下記ジャンパーをし第1注入弁 [MO-14-12A, B]を開する。</p> <p>(12A)PNL9-3 RE57Y02 (25)ヶ~(16)ヶ</p> <p>(12B)PNL9-3 RE59Y02 (25)ヶ~(16)ヶ</p> <p>(R/B 1FL パーソナルエアロック室上)</p> <p>(R/B 1FL パーソナルエアロック室上)</p> <p>(R/B 2FL 東側)</p> <p>(補8)テストタンク使用の場合も、テストタンク出口弁開前に SLCタンク出口弁を閉にすること。</p>	<p>参考資料 〔参考 5〕 図 2</p> <p>参考資料 〔参考 5〕 図 3</p> <p>参考資料 〔参考 5〕 図 4</p>

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
	<p>a. 潤滑油ポンプの起動を確認する。 b. SLC ポンプの起動を確認する。 c. 「ほう酸水注入中」赤ランプ点灯及び、「ほう酸水注入弁起爆回路断線」警報発生を確認する。 (4) CUW系隔離を確認する。 (5) SLC ポンプ吐出圧力及びタンクレベルを確認する。</p> <p>4. 消火系 (1) 消火系～給水ヘッダー連絡メガネフランジを「通水側」にする。 (2) 消火系～給水ヘッダー連絡弁を「開」する。 a. 消火系～給水ヘッダー連絡ラインドレン弁[V-32-123-1, 123-2]の「閉」を確認する。 b. 消火系～給水ヘッダー連絡弁[V-77-40, V-32-107-1, 107-2]を「開」する。</p> <p>5. RHR 海水系 (1) RHRs-RHR 連絡メガネフランジを通水側にする。 (2) RHRs ポンプB又はD起動 (補9) (3) RHRs-RHR 連絡弁を開する。 a. 格納容器海水浸水連絡ラインブロー弁[V-10-288, 390]の「閉」を確認する。(屋外主変圧器脇) b. 格納容器海水浸水連絡弁[V-10-285, 522]「開」する。(屋外主変圧器脇) (4) RHR 第一注入弁(LPCI) [MO-10-25A(B)]を全開する。</p>	<p>(T/B 1FL ヒータルーム山側) (T/B 1FL ヒータルーム山側)</p> <p>(補9)RHRs ポンプが起動できない場合でも原子炉圧力が低い場合は注水ラインを構成すればろ過水タンクの水頭圧差により雑用水系から原子炉へ注水することができる。</p>	<p>参考資料 〔参考 5〕 図 5</p> <p>〔参考 5〕 図 1</p>
PC/P-8.5	<p>1. S/P圧力が [384kPa (PCV圧力制限値)] 以下に維持されるならば、「水位確保」(RC/L)へ移行する。 2. 前記の操作にもかかわらず、S/Pの圧力が [384kPa (PCV設計圧力)] 以下に維持できない場合は、(PC/P-9.1)の「PCVベント準備」操作を行う。</p>		<p>解説 A-30 解説 A-31</p>



ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P-9	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">PCVベント</div>	(註5) 炉心の健全性確認として、炉心露出時間（無冷却時間）及びPCV内水素濃度の監視も合わせて行う。	参考資料 (参考 5 図 4)
	S/P圧力が [427kPa (PCV最高使用圧力)] を超える場合は、緊急対策本部(TSC)相談の上、PCVのベントを実施する。 (序-2-1 参照)	(補1) 炉心が健全である確認は以下の図によって行う。	制限図 (図 C-5)
PC/P-9.1	PCVをベントする準備をする。		
PC/P-9.2	1. CAMSにて放射能濃度の確認を行い、炉心が健全であることを確認する。(註5) (補1) 炉心の健全性が確認できない場合にはD/Wスプレイを起動する。 (#19次ページ参照)		
PC/P-9.3	2. 炉心が健全であることが確認できたならば、以下のベント操作を行い、S/P圧力を [427kPa (PCV最高使用圧力)] 以下に維持する。 3. 炉心損傷ありと判断された場合はD/Wスプレイを継続する。また、PCVベント操作後に判断された場合は、ベントを中断する。 4. 炉心の健全性が確認できない場合、又は炉心損傷ありと判断された場合は「EOP/SOPインターフェイス」(ES/I)に移行する。		
PC/P-9.4	S/P圧力 427kPa を確認する。		
		<p>第15条緊急事態：                      復水器器内圧力が 77.6kPaabs まで悪化した状態又は原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてRHR系の以下のモードが全て使用不能となり、かつPCVの圧力が最高使用圧力 427kPaに達した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・停止時冷却モード</li> <li>・サプレッションプール冷却モード</li> <li>・格納容器スプレイモード</li> </ul> <p>第15条緊急事態：                      原子炉冷却材の漏えいが発生した場合においてPCV内の圧力が最高使用圧力 427kPa に達した場合</p>	

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/P-9.5 PC/P-9.6 PC/P-9.7	<p>PCVベントを開始する場合は、S/P水位を確認し、S/Pベントライン位置以上の場合 (S/P水位計オーバースケール) はD/W側、それ以下の場合はS/P側のベントラインを使用し、小口径ベントライン (耐圧ベントライン、AC系パイプライン又は、SGTSライン) によりベントを行う。 (注6)</p> <p>上記の操作にもかかわらずS/P (D/W) 圧力が上昇する場合は、大口径ベントラインによりベントを行う。</p> <p>&lt;尚、PCVベントは耐圧ベントラインを優先する。&gt;</p>	<p>注意事項#19</p> <p>PCV スプレイを作動させる場合はS/C圧力を確認し、13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCV スプレイを停止する。</p> <p>(注6) PCVをベントする場合、SGTS内圧が設計圧力を超えないようにするため、S/P側出口バイパス弁を使用し、徐々にベントする。</p> <p>また、ベント時にはS/P水が減圧沸騰する恐れがあるため、HPCI, RCICの水源がS/Pになっている場合には事前にCST側に切り替えておくこと。</p> <p>この際、HPCI系S/P側吸込隔離弁 [MO-23-57, 58]のS/P水位高による開信号をバイパス (リフト) する。                      PNL9-37 (X1) RE34D05 (L2A) リフト                      PNL9-39 (X1) RE34D06 (L2A) リフト</p>	<p>解説 B-19</p>
	<p><b>耐圧ベントライン</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>SGTSの運転を停止し、2台を待機 (CS引保持) にする。</li> <li>SGTSの自動起動信号を除外する。                         <ul style="list-style-type: none"> <li>SGTS (C/D) オーバライドCOS「オーバライド」位置</li> </ul> </li> <li>SGTSトレイン出口弁 [BF-3-7, 3-9]を「閉」する。</li> <li>不活性ガス系隔離信号バイパスキー付スイッチを「トーラス」側にする。</li> <li>圧力抑制室ベント弁 [AO-205]を「全開」する。</li> <li>PCVベント弁 [MO-271]を徐々に「開」する。</li> <li>PCV耐圧強化ラプチャーディスクが作動し、S/P (D/W) 圧力が低下することを確認する。</li> <li>以上の操作で減圧できない場合、小弁側 (S/P側 [AO-206] D/W側 [AO-208]) を「開」する。</li> </ol>	<p>(S/P水位計OSの場合「格納容器」側)                      S/P水位計OSの場合「格納容器」側ベント弁AO-207を開する。</p> <p>(作動圧力 427kPa)</p>	<p>参考資料                      (参考 5)                      図 6</p>

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
	<p style="text-align: center;"><b>SGTSライン</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非常用ガス処理系入口弁 (R/B 側) [BF3-5A, BF3-5B]の COS を全開位置にする。 (補3) (SGTS が運転中の場合は停止する。)</li> <li>2. SGTS A(B)の 出入口弁を全開にする。                  SGTS A 入口弁 BF3-6                  SGTS A 出口弁 BF3-7                  (SGTS B 入口弁 BF3-8)                  (SGTS B 出口弁 BF3-9)</li> <li>3. 不活性ガス系隔離信号バイパスキースイッチを「圧力抑制室」(S/P水位計OSの場合,「格納容器」)側にする。</li> <li>4. PCV SGTS 側ベント弁[A0-16-218]を「開」する。</li> <li>5. 圧力抑制室ベント弁バイパス弁[A0-16-206] (S/P水位計OSの場合,格納容器ベント弁バイパス弁[A0-16-208])を現場手動ハンドルにより徐々に「開」とする。 (補4)</li> <li>6. SGTS A(B)入口流量 FIC-76-185(184)の指示を確認する。                  (以上の操作でS/P (D/W)の減圧が                  できない場合には更に以下の操作を行う。)</li> <li>7. SGTS A(B)を起動する。</li> <li>8. 圧力抑制室ベント弁[A0-16-205] (S/P水位計OSの場合,格納容器ベント弁[A0-16-207])を開可能とするため,下記隔離弁の隔離信号をバイパス(ジャンパー)する。                  A0-16-205 PNL9-41(T3)                  RB03Y04 ⑥<sub>チ</sub>~RB04Y11(SC1) ♪ ジャンパー                  A0-16-207 PNL9-41(T3)                  RB03Y04 ⑥<sub>キ</sub>~RB04Y10(SC1) ♪ ジャンパー</li> <li>9. 圧力抑制室ベント弁[A0-16-205] (S/P水位計OSの場合,格納容器ベント弁[A0-16-207])を「開」する。 (補2)</li> </ol>	<p>(補3)SGTS を PCV 排気運転モードに使用する場合には, PCV 内のガスを原子炉建屋に流入させないためSGTS入口隔離弁[BF3-5A, BF3-5B]を全閉させる必要がある。</p> <p>OS : オーバースケール</p> <p>(補4)圧力抑制室ベント弁バイパス弁[A0-16-206]の「開」操作は,現場の手動ハンドルにより徐々に行う。CS操作により開にすると,SGTS及びパージファンラインの耐圧が低いため破損し,建屋内がPCV内ガスにて汚染する可能性がある。              (R/Bに入れない場合,SGTS A(B)入口弁[BF3-6(8)]を手動にて徐々に「開」操作する。              この場合,2.で行うSGTS A(B)入口弁操作を5.の後に行うこと。)</p> <p>(補2)圧力抑制室ベント弁[A0-16-205]を開にすると,SGTS及びパージファンラインの耐圧が低いため破損し,建屋内がPCV内ガスにて汚染する可能性がある。</p>	<p>参考資料              (参考5)              図4</p>

4-1-10(PC/P)

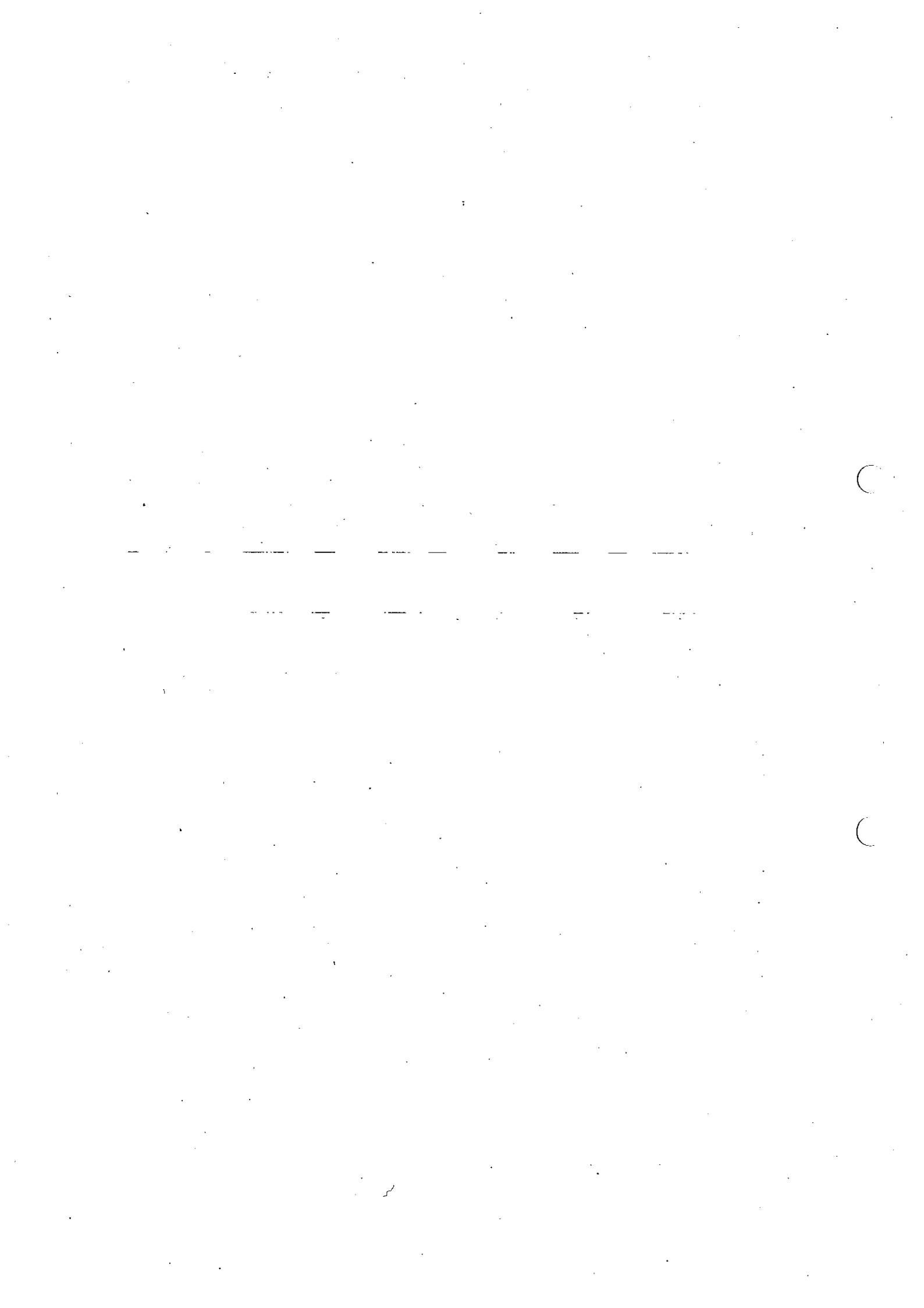


-----  
= .    =    =    =    =    =    =    =  
=    =    =    =    =    =    =    =

C

C

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
	<p>S/P (D/W) 圧力の降下を確認する。                      PCVベント中には、炉心の健全性を確認し、炉心損傷が認められた場合には、ベント操作を中断し、「EOP/SOPインターフェイス」(ES/I)へ移行する。                      (補1)                      (注5)</p>	<p>(注5) 炉心の健全性確認として、炉心露出時間(無冷却時間)及びPCV内水素濃度の監視も合わせて行う。                      (補1) 炉心が健全である確認は以下の図によって行う。</p> <div data-bbox="890 551 1460 1265" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> </div>	



#### 4-2 「D/W温度制御」(DW/T)

##### (1) 目的

本制御の目的は、D/W空間温度を監視し制御することである。

##### (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、D/W空間部温度として、D/W HVH戻り温度が[57℃(通常運転制限温度)]以上、又は、局所温度が[65.5℃(温度高警報設定点)]以上の場合。

##### (3) 操作のポイント

D/W空間温度が90℃(MSIV用LSの許容温度)に到達した場合、「ユニット操作手順書」により通常停止を行う。

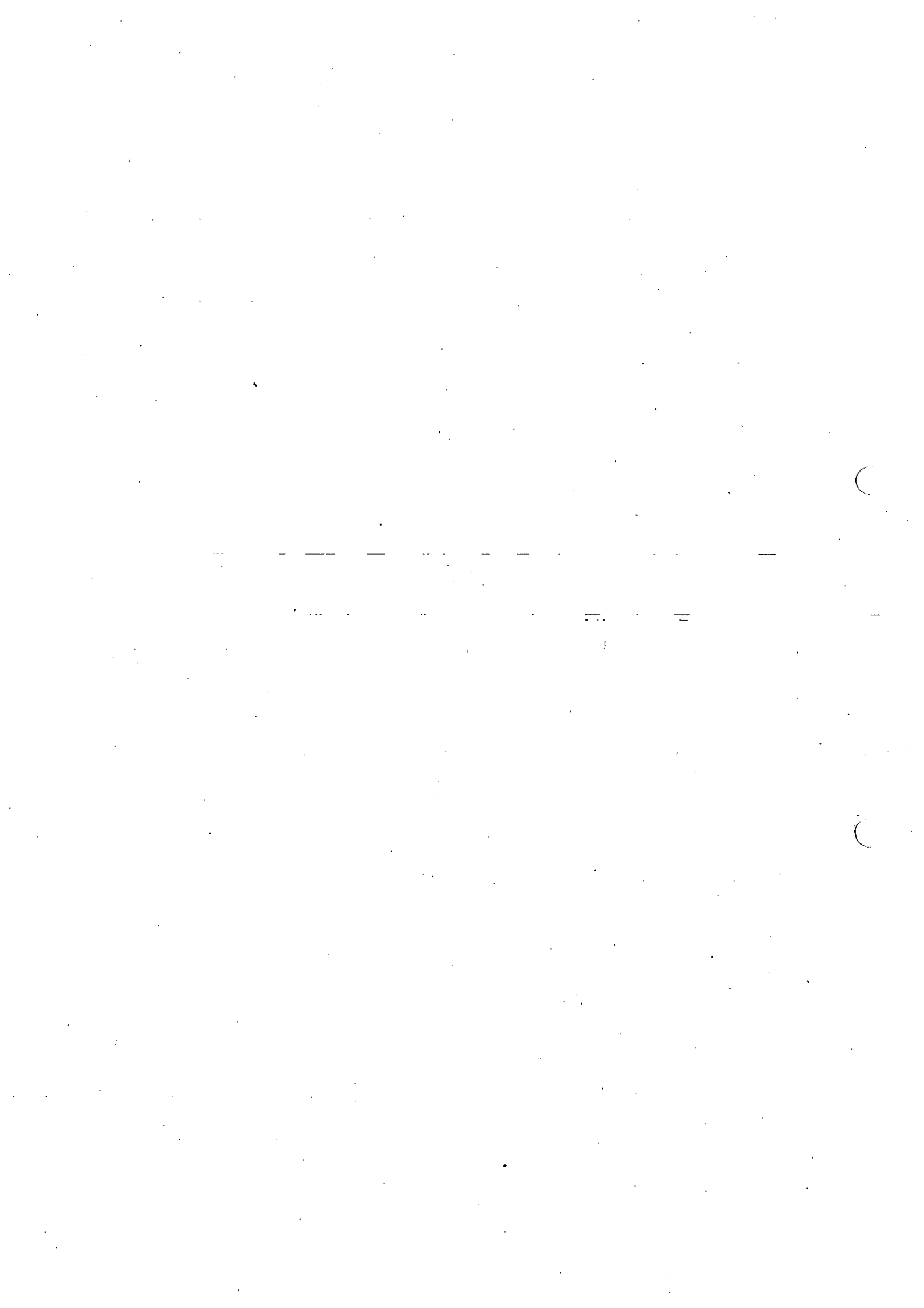
D/W空間温度が138℃(D/W設計温度)に到達する前にD/Wスプレイを起動し、それでも138℃以下に維持できないようであれば、原子炉を急速減圧すること。

急速減圧終了前にこれに並行して、RPV飽和温度制限値を監視し、制限値を超えた場合は、不測事態「水位不明」へ移行すること。

また、「反応度制御」実施中は、反応度制御を優先する。

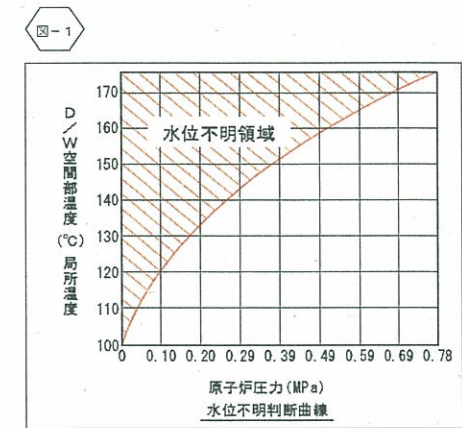
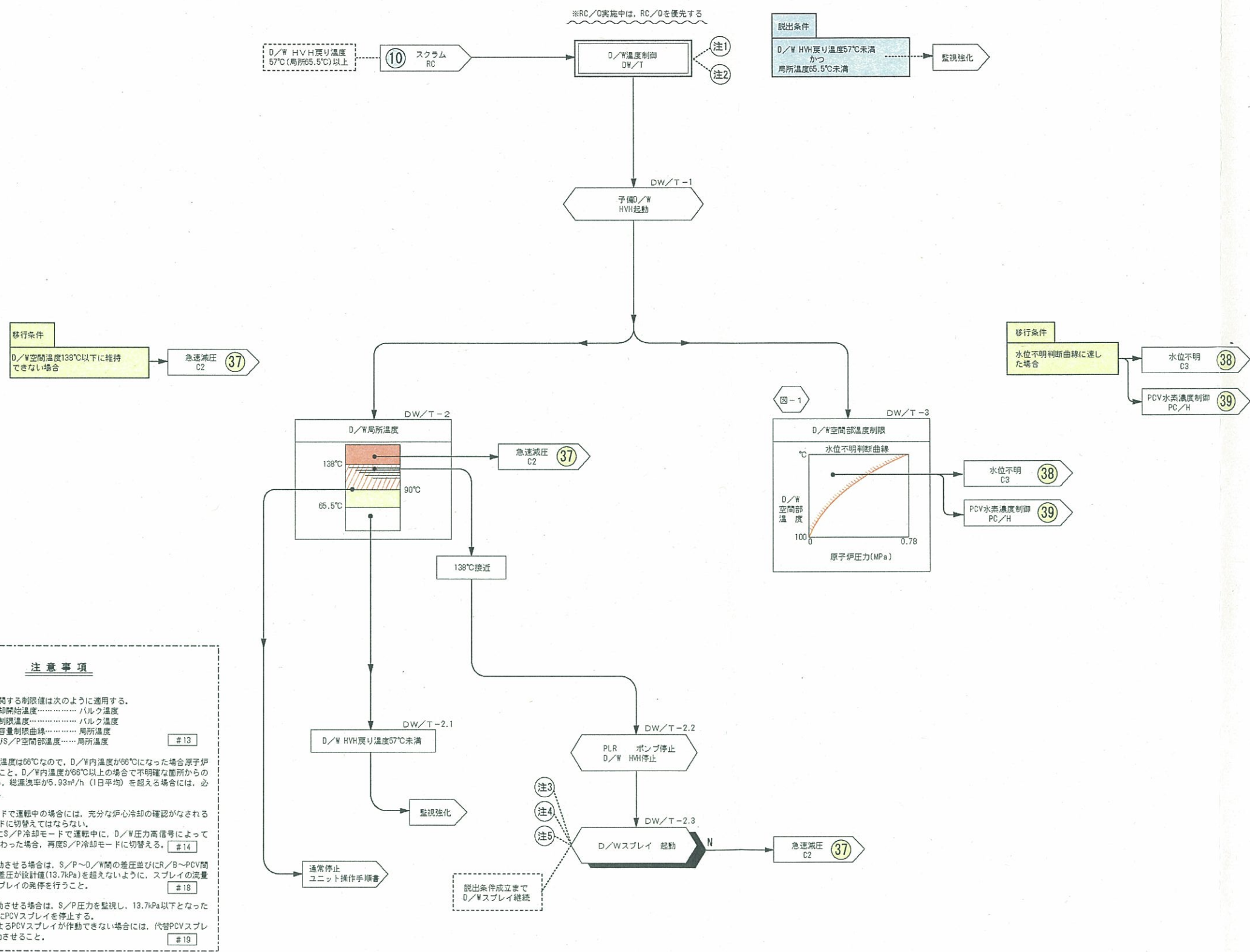
##### (4) 脱出条件

- ・D/W HVH戻り温度57℃未満で、かつ、局所温度が65.5℃未満となった場合。(監視強化)



# DW/T

## 「D/W温度制御」

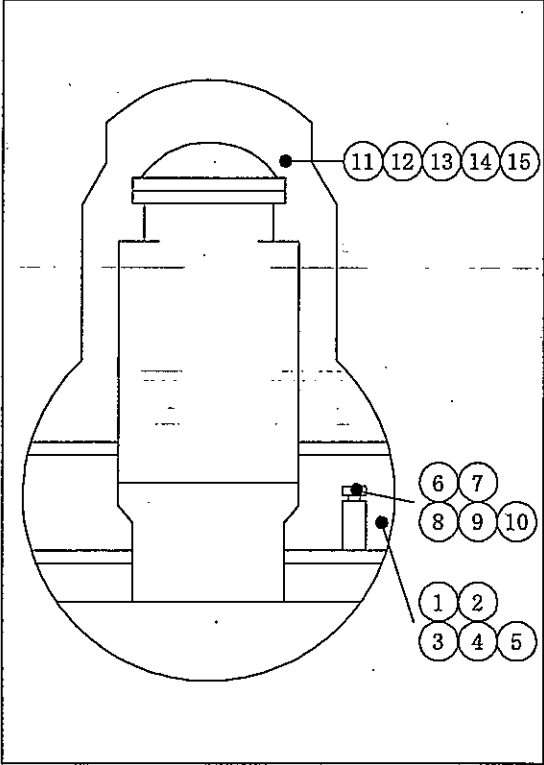


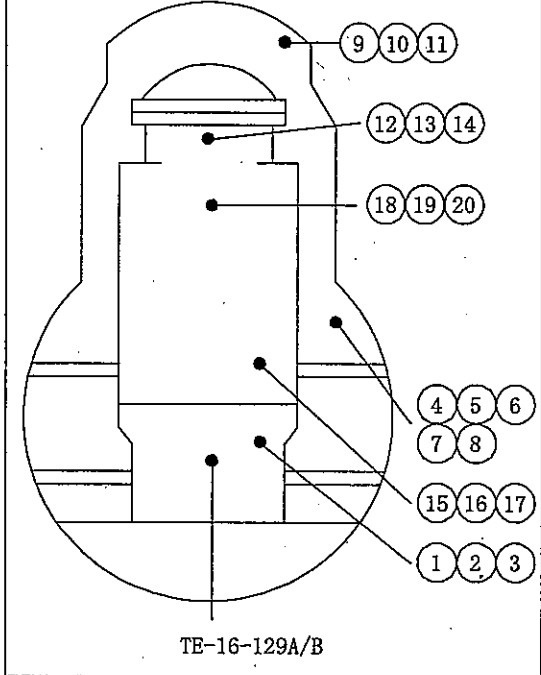
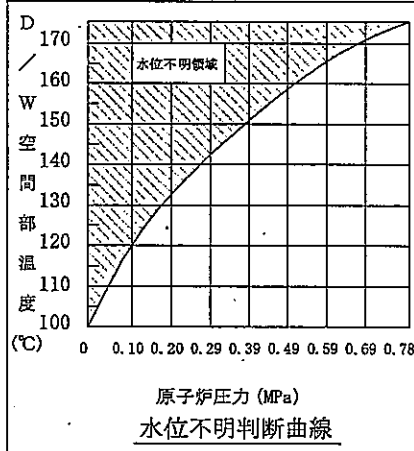
- 注意事項**
- 注1 格納容器の温度に関する制限値は次のように適用する。  
 ・S/P冷却開始温度……………バルク温度  
 ・スクラム制限温度……………バルク温度  
 ・S/P熱容量制限曲線……………局所温度  
 ・D/W及びS/P空間部温度……………局所温度  
 #13
  - 注2 D/Wの機器の設計温度は68℃なので、D/W内温度が68℃になった場合原子炉の運転に注意すること。D/W内温度が68℃以上の場合で不明な箇所からの漏洩率が0.23m³/h、総漏洩率が5.93m³/h(1日平均)を超える場合には、必要な措置を講ずる。
  - 注3 RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、充分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切替えてはならない。ただし、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高(信号)によってLPCIモードに切替わった場合、再度S/P冷却モードに切替える。#14
  - 注4 PCVスプレイを起動させる場合は、S/P～D/W間の差圧並びにR/B～PCV間の差圧を監視し、差圧が設計値(13.7kPa)を超えないように、スプレイの流量の制限あるいはスプレイの発停を行うこと。#18
  - 注5 PCVスプレイを起動させる場合は、S/P圧力を監視し、13.7kPa以下となったら、負圧になる前にPCVスプレイを停止する。尚、RHRポンプによるPCVスプレイが作動できない場合には、代替PCVスプレイ(MUW,FP)を起動させること。#19

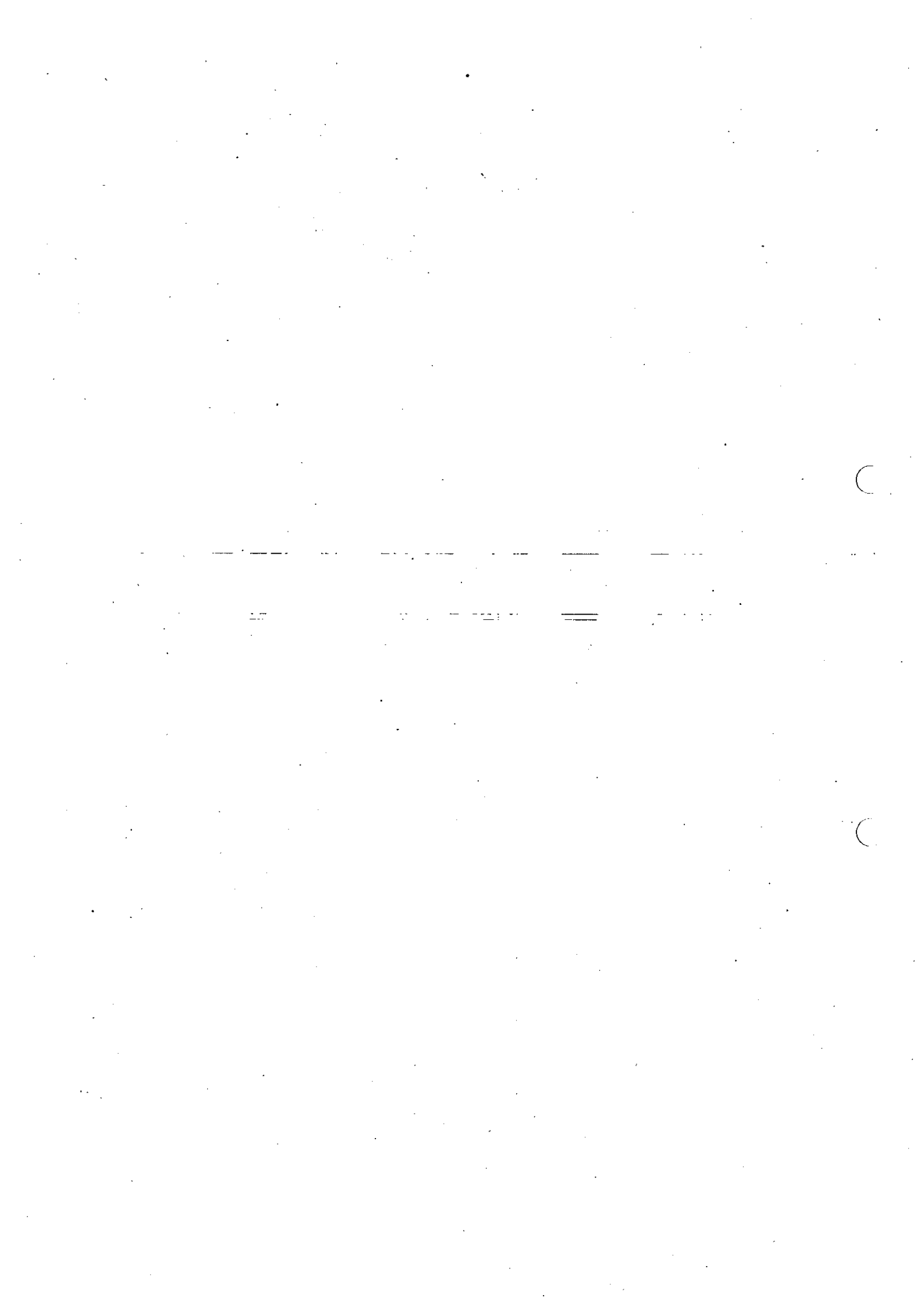




ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
DW/T	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">D/W温度制御</div> <div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"># 1 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     注意事項# 1 3                      格納容器の温度に関する制限値は次のように適用する。                      ・S/P 冷却開始温度……バルク温度                      ・スクラム制限温度……バルク温度                      ・S/P 熱容量制限曲線…局所温度                      ・D/W 及び S/P 空間部温度…局所温度                 </div>	解説 B-13
DW/T-1	D/W HVH 戻り温度が [57℃ (通常運転制限温度)] 又は、D/W 局所温度が [65.5℃ (温度高警報設定点)] を超えるような場合は、予備の D/W HVH を運転する。 (注2) 1. 格納容器内温度記録計を監視する。 TRS-16-115 (PNL9-25) 2. 予備の D/W HVH の CS を「入」にする。(補2)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     (注2) D/W の機器の設計温度は 66℃なので、D/W 内温度が 66℃になった場合原子炉の運転に注意すること。D/W 内温度が 66℃以上の場合で不明確な箇所からの漏えい率が 0.23m<sup>3</sup>/h 以上、総漏えい率が 5.93m<sup>3</sup>/h (1日平均) を超える場合には必要な処置を講ずる。                      (補2) 通常 5 台中 4 台運転                 </div>	保安規定 第 31 条
DW/T-2	D/W HVH 戻り温度 57℃未満で、かつ局所温度が		
DW/T-2.1	65.5℃未満となった場合は監視強化へ脱出する。 D/W 空間温度が [90℃ (MSIV 用 LS 許容温度)] に達した場合は、『ユニット操作手順書』により原子炉を通常停止する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     注意事項# 1 4                      RHR 系が LPCI モードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで、他の冷却モードに切り替えてはならない。                      但し、ATWS 時に S/P 冷却モードで運転中に、D/W 圧力高信号によって LPCI モードに切り替わった場合、再度 S/P 冷却モードに切替える。                 </div>	解説 B-14
DW/T-2.2	D/W 空間温度が [138℃ (D/W 設計温度)] に接近した場合は、D/W スプレーを作動させ脱出条件成立まで D/W スプレーを継続する。		
DW/T-2.3	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"># 1 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"># 1 8</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"># 1 9</div> 次ページ参照 ※D/W スプレーを作動させる時は、事前に PLR ポンプ及び D/W 空調機を停止する。 D/W スプレーが不能であれば不測事態「急速減圧」(C2)に移行する。		
	1. D/W 内雰囲気温度を TRS-16-115 (PNL9-25), TI-16-131A-1, 131B-1 及び TI-16-113 (R/B 1FL) で監視する。 (次頁補3) 2. 炉心冷却が充分されていることを確認する。 3. PLR ポンプ A, B を停止する。 4. D/W HVH A~E を停止する。 5. D/W HVE A~C を停止する。(可能な場合) 6. RHR-A 系又は RHR-B 系を D/W スプレーモードで運転する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     注意事項# 1 8                      PCV スプレーを作動させる場合は S/P ~D/W 間の差圧並びに R/B~PCV 間の差圧を監視し、差圧が設計値(-13.7kPa) を超えないように、スプレーの流量の制限あるいはスプレーの発停を行うこと。                 </div>	解説 B-18
	D/W 空間温度が [138℃ (D/W 設計温度)] を超えて、それ以下に維持できない場合は、不測事態「急速減圧」(C2)に移行する。		解説 A-20

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考																																																																											
	<p style="text-align: center;">PNL 9-25 TRS-16-115</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">入力番号</th> <th style="width: 20%;">入力計器番号</th> <th style="width: 70%;">設 定 点 名 称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>TE-16-114A</td><td>ドライウェルクーラー戻り空気温度</td></tr> <tr><td>2</td><td>B</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>D</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>E</td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>6</td><td>F</td><td>ドライウェルクーラー供給空気温度</td></tr> <tr><td>7</td><td>G</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>H</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>J</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>K</td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>11</td><td>L</td><td>原子炉ペロシール部温度</td></tr> <tr><td>12</td><td>M</td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>N</td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>P</td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>R</td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>16</td><td>T</td><td>圧力調整室ガス温度</td></tr> <tr><td>17</td><td>U</td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>V</td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>W</td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>20</td><td>予 備</td><td>(空 白)</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>24</td><td></td><td style="text-align: center;">↓</td></tr> </tbody> </table>	入力番号	入力計器番号	設 定 点 名 称	1	TE-16-114A	ドライウェルクーラー戻り空気温度	2	B		3	C		4	D		5	E	↓	6	F	ドライウェルクーラー供給空気温度	7	G		8	H		9	J		10	K	↓	11	L	原子炉ペロシール部温度	12	M		13	N		14	P		15	R	↓	16	T	圧力調整室ガス温度	17	U		18	V		19	W	↓	20	予 備	(空 白)	21			22		↓	23			24		↓	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>注意事項#19</p> <p>PCV スプレイを作動させる場合は S/P 圧力を監視し, 13.7kPa 以下となったら, 負圧になる前に PCV スプレイを停止する。尚, RHR ポンプによる PCV スプレイが作動できない場合には, 代替スプレイ (MUW, FP) を起動させること。</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">(補3)PNL9-25 TR-16-115 TE 取付位置</p>	<p>解説 B-19</p>
入力番号	入力計器番号	設 定 点 名 称																																																																												
1	TE-16-114A	ドライウェルクーラー戻り空気温度																																																																												
2	B																																																																													
3	C																																																																													
4	D																																																																													
5	E	↓																																																																												
6	F	ドライウェルクーラー供給空気温度																																																																												
7	G																																																																													
8	H																																																																													
9	J																																																																													
10	K	↓																																																																												
11	L	原子炉ペロシール部温度																																																																												
12	M																																																																													
13	N																																																																													
14	P																																																																													
15	R	↓																																																																												
16	T	圧力調整室ガス温度																																																																												
17	U																																																																													
18	V																																																																													
19	W	↓																																																																												
20	予 備	(空 白)																																																																												
21																																																																														
22		↓																																																																												
23																																																																														
24		↓																																																																												

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考																																																															
	<p>PNL25-301 (R/B 1FL) TI-16-113</p> <table border="1" data-bbox="359 331 858 1153"> <thead> <tr> <th>入力番号</th> <th>入力計器番号</th> <th>設定点名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>TE-16-112A</td><td>CRD ハウジング周囲温度</td></tr> <tr><td>2</td><td>B</td><td>↓</td></tr> <tr><td>3</td><td>C</td><td>↓</td></tr> <tr><td>4</td><td>F</td><td>安全弁吹出口温度</td></tr> <tr><td>5</td><td>G</td><td>↓</td></tr> <tr><td>6</td><td>H</td><td>↓</td></tr> <tr><td>7</td><td>J</td><td>↓</td></tr> <tr><td>8</td><td>K</td><td>↓</td></tr> <tr><td>9</td><td>L</td><td>炉上蓋温度</td></tr> <tr><td>10</td><td>M</td><td>↓</td></tr> <tr><td>11</td><td>N</td><td>↓</td></tr> <tr><td>12</td><td>P</td><td>炉上蓋戻りダクト温度</td></tr> <tr><td>13</td><td>R</td><td>↓</td></tr> <tr><td>14</td><td>S</td><td>↓</td></tr> <tr><td>15</td><td>U</td><td>炉熱しきへい間空気供給部温度</td></tr> <tr><td>16</td><td>V</td><td>↓</td></tr> <tr><td>17</td><td>W</td><td>↓</td></tr> <tr><td>18</td><td>X</td><td>炉熱しきへい間空気出口部温度</td></tr> <tr><td>19</td><td>Y</td><td>↓</td></tr> <tr><td>20</td><td>↓ Z</td><td>↓</td></tr> </tbody> </table>	入力番号	入力計器番号	設定点名称	1	TE-16-112A	CRD ハウジング周囲温度	2	B	↓	3	C	↓	4	F	安全弁吹出口温度	5	G	↓	6	H	↓	7	J	↓	8	K	↓	9	L	炉上蓋温度	10	M	↓	11	N	↓	12	P	炉上蓋戻りダクト温度	13	R	↓	14	S	↓	15	U	炉熱しきへい間空気供給部温度	16	V	↓	17	W	↓	18	X	炉熱しきへい間空気出口部温度	19	Y	↓	20	↓ Z	↓	 <p>TE-16-129A/B</p> <p>(補 3 の つづき) パネル 25-301 (R/B 1FL) TE 取付位置、 更に パネル 9-25 TS-16-131A/B (TI-16-131A-1/B-1, TE-16-129A/B) …CRD 機構周囲温度でも D/W 内雰囲気 気温度を監視する。</p>	
入力番号	入力計器番号	設定点名称																																																																
1	TE-16-112A	CRD ハウジング周囲温度																																																																
2	B	↓																																																																
3	C	↓																																																																
4	F	安全弁吹出口温度																																																																
5	G	↓																																																																
6	H	↓																																																																
7	J	↓																																																																
8	K	↓																																																																
9	L	炉上蓋温度																																																																
10	M	↓																																																																
11	N	↓																																																																
12	P	炉上蓋戻りダクト温度																																																																
13	R	↓																																																																
14	S	↓																																																																
15	U	炉熱しきへい間空気供給部温度																																																																
16	V	↓																																																																
17	W	↓																																																																
18	X	炉熱しきへい間空気出口部温度																																																																
19	Y	↓																																																																
20	↓ Z	↓																																																																
DW/T-3	<p>急速減圧終了前に並行してD/W空間部温度を監視し、右記図の水位不明判断曲線に達したら、不測事態「水位不明」(C3)及び、「PCV水素濃度制御」(PC/H)へ移行する。</p>	 <p>原子炉圧力 (MPa) 水位不明判断曲線</p>	<p>解説 A-22 制限図 (図 C-3)</p>																																																															



#### 4-3 「S/P温度制御」(SP/T)

##### 1. 「S/P水温制御」(SP/T (W))

###### (1) 目的

本制御の目的は、S/P水温度を監視し制御することである。

###### (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)においてSRV開固着の場合。
- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、S/P水のバルク温度が[32℃(通常運転制限温度)]以上の場合。

###### (3) 操作のポイント

S/P水温度が49℃に到達したら速やかに手動スクラムし、減圧する。

###### (4) 脱出条件

- ・S/P水温(バルク温度)が24時間以内に32℃以下となった場合。(監視強化)
- ・S/P水温(バルク温度)が49℃以上(スクラム制限温度)で手動スクラムを実施した場合。

##### 2. 「S/P空間部温度制御」(SP/T (A))

###### (1) 目的

本制御の目的は、S/P空間部の温度を監視し制御することである。

###### (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、S/P空間部の局所温度が[49℃]以上の場合。

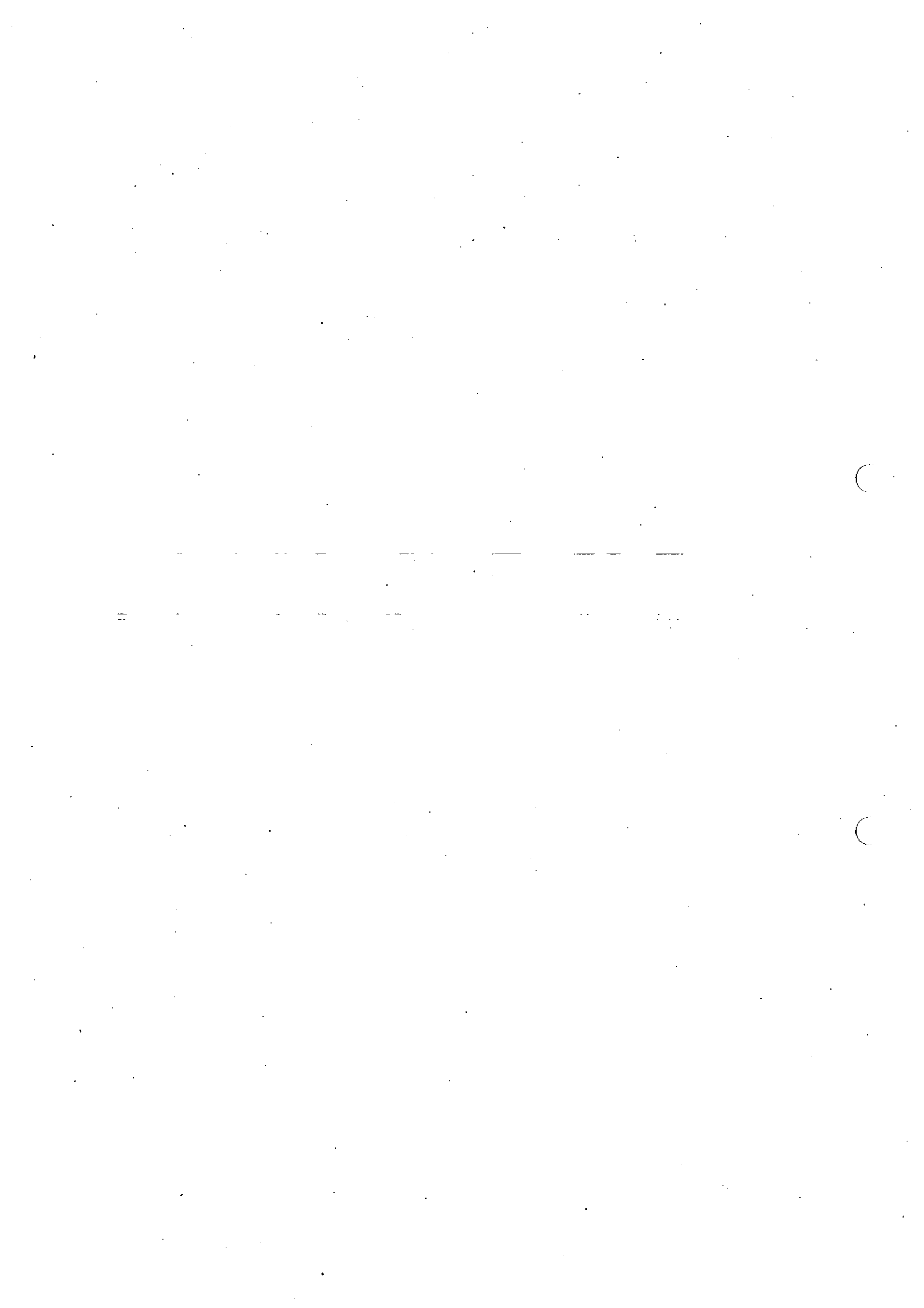
###### (3) 操作のポイント

S/P空間部温度はS/P水温度のバックアップの意味合いをもつものであり、S/P空間部温度だけが上昇するような場合には異常事態が生じた可能性があるため、早期に対応操作を行うこと。

S/P空間部温度を下げるために、空間部温度が138℃(S/P設計温度)に到達する前にS/Pスプレイを作動させる。

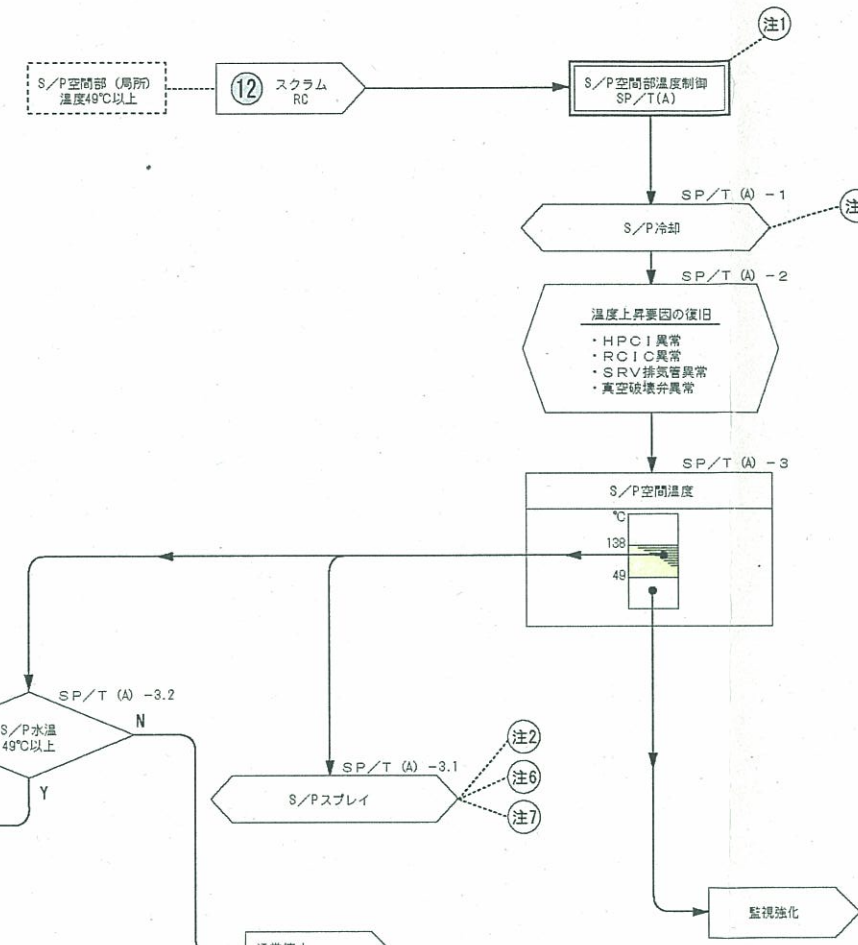
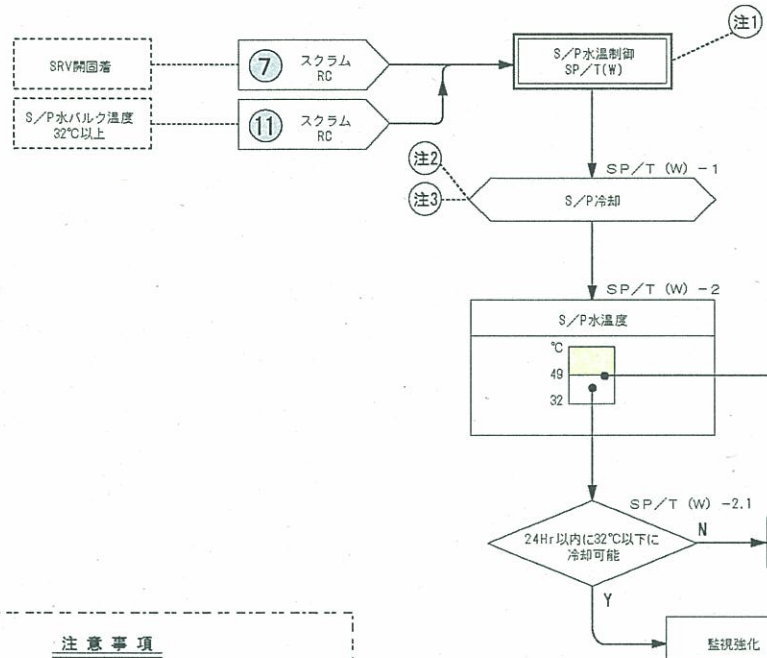
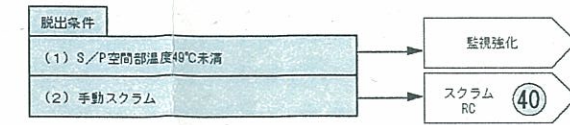
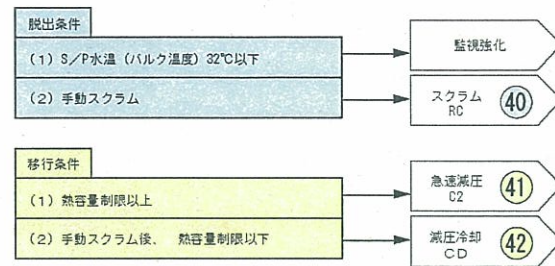
###### (4) 脱出条件

- ・S/P空間部(局所)温度が49℃未満となった場合。(監視強化)
- ・S/P水温度(バルク)が49℃以上で、手動スクラムを実施した場合。



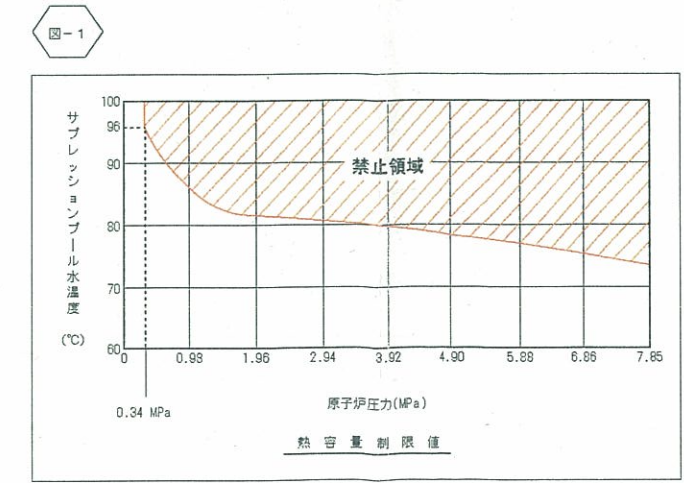
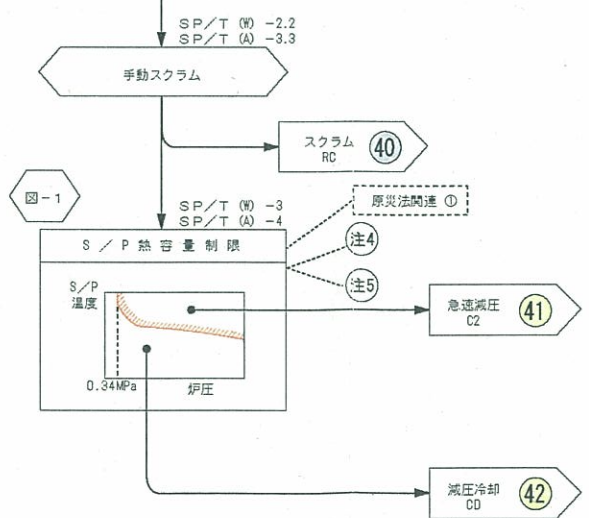
# SP/T

「S/P温度制御」



- 注意事項**
- 注1 格納容器の温度に関する制御値は次のように適用する。  
 ・S/P冷却開始温度……バルク温度  
 ・スクラム制限温度……バルク温度  
 ・S/P熱容量制限曲線……局所温度  
 ・D/W及びS/P空間部温度…局所温度 #13
  - 注2 RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、充分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切替えてはならない。ただし、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切替わった場合、再度S/P冷却モードに切替える。 #14
  - 注3 S/Pを冷却中にS/P圧力が上昇傾向の時または、S/P空間部温度上昇が続く場合には、RHR1系統は、S/Pスプレーに切替る。 #15
  - 注4 原子炉冷却材の確保、PCV健全性維持のためには【55℃/H(最大RPV冷却率)】以上の冷却が必要になる場合もある。 #15
  - 注5 S/P水温が上昇するような事象が発生している時に、S/Pを吸込側としポンプを運転している場合には、ポンプキャビテーション防止のため、S/P水温と圧力を監視し、NPSHについての要求に注意すること。 #16
  - 注6 PCVスプレーを起動させる場合は、S/P～D/W間の差圧並びにR/B～PCV間の差圧を監視し、差圧が設計値(-13.7kPa)を超えないように、スプレーの流量の制限あるいはスプレーの発停を行うこと。 #18
  - 注7 PCVスプレーを起動させる場合は、S/P圧力を監視し13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレーを停止する。尚、RHRポンプによるPCVスプレーが起動できない場合には、代替PCVスプレー(MUW,FP)を起動させること。 #19

- 原災法関連**
- ①第15条 緊急事態：復水器内圧力が77.6kPaまで悪化した状態、または原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてRHR系の以下のモードが全て使用不能となり、かつS/C水平平均温度が100℃以上に達した場合。  
 ・停止時冷却モード  
 ・サブプレッションプール冷却モード  
 ・格納容器スプレーモード





-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

C

C

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
SP/T	S/P温度制御		
SP/T(W)	S/P水温制御 #13	<p>注意事項#13 格納容器の温度に関する制限値は次のように適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・S/P 冷却開始温度……バルク温度</li> <li>・スクラム制限温度……バルク温度</li> <li>・S/P 熱容量制限曲線…局所温度</li> <li>・D/W 及びS/P 空間部温度…局所温度</li> </ul>	解説 B-13
SP/T(W)-1	S/P水温が [32℃ (通常運転制限温度)] まで、上昇したらS/P水温の冷却を開始する。 #14	<p>③ S/Pを冷却中にS/P圧力が上昇傾向のとき又は、S/P空間部温度上昇が続く場合には、RHR 1系統はS/Pスプレイモードに切替える。</p>	解説 A-18
SP/T(W)-2	24時間以内に [32℃ (通常運転制限温度)] に下がらない場合、『ユニット操作手順書』により原子炉を通常停止する。		
SP/T(W) -2.1	24時間以内に下がった場合監視強化へ脱出する。		解説 B-14 解説 A-19
SP/T(W) -2.2	S/P水温が [49℃ (スクラム制限温度)] になったら原子炉をスクラムし、「スクラム」(RC)へ脱出すると共に、SP/T(W)-3を実施する。 (補1)	<p>注意事項#14 RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切り替えてはならない。</p> <p>但し、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切り替わった場合、再度S/P冷却モードに切り替える。</p>	
SP/T(W)-3	S/P水温を確認し、他制御への移行を判断する。 1.S/P熱容量制限内の場合、「減圧冷却」(CD)へ移行する。 2.S/P熱容量制限に達した場合、不測事態「急速減圧」(C2)へ移行する。 #15 #16	<p>(補1)この時点で反応度制御(RC/Q)が実行されている場合には、冷温停止操作はできない。また、減圧操作はS/P水温上昇を招き好ましくない即ち反応度制御(RC/Q)を優先すること。</p> <p>注意事項#15 原子炉冷却材の確保、PCV健全性維持のためには [55℃/h (最大RPV冷却率)] 以上での冷却が必要になる場合もある。</p> <p>注意事項#16 S/P水温が上昇するような事象が発生しているときに、S/Pを吸込側としポンプを運転している場合にはポンプキャビテーション防止のため、S/P水温と圧力を監視し、NPSHについての要求に注意すること。</p>	解説 B-15 解説 A-21 解説 B-16

4-3-3(SP/T(W))

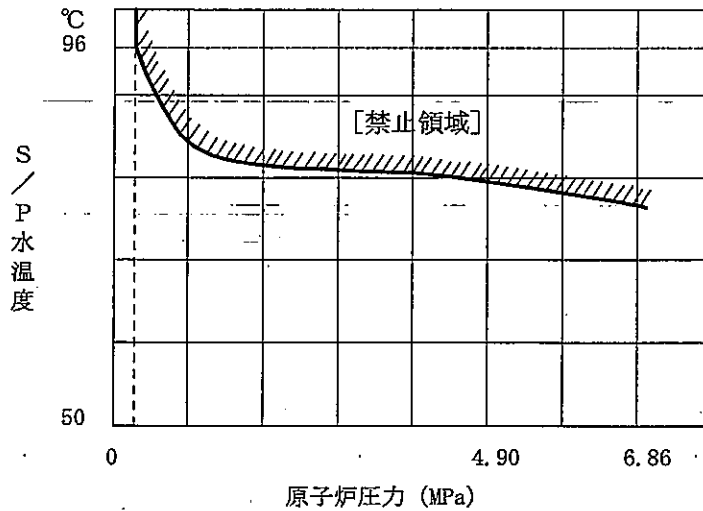
ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
		<p>第15条緊急事態：</p> <p>復水器器内圧力が77.6kPaabsまで悪化した状態又は原子炉と復水器が完全に隔離した状態において、RHR系の以下のモードが全て使用不能となり、かつS/P水平平均温度が100℃以上に達した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・停止時冷却モード</li> <li>・サブプレッションプール冷却モード</li> <li>・格納容器スプレイモード</li> </ul>	

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
SP/T(A)	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P空間部温度</div>	(補1)S/P空間部温度上昇の原因としては、HPCI, RCIC及びSRV各排気管の異常やD/W~S/P間のバキュームブレーカの開固着などが考えられる。	
SP/T(A)-1	S/P空間部温度(局所)が[49℃]まで上昇したら、S/P冷却を実施する。TRS-16-115 <div style="text-align: right;">#14</div>	空間部温度上昇原因を取り除くかあるいは原因が不明でS/Pを冷却中においてもS/P空間部温度上昇が続く場合には、RHR 1系統はS/Pスプレーモードに切り替える。	
SP/T(A)-2	S/P空間部温度上昇の原因を取り除く。 (補1)		
SP/T(A)-3	上記の操作により49℃未満に下がった場合は監視強化へ脱出する。 S/P空間部温度が49℃未満に下がらない場合は、以下の操作を実施する。		解説 B-14 解説 A-19
-3.1	S/Pの空間部温度が[138℃(S/P設計温度)]になる前に、S/Pスプレーを作動させる。 <div style="text-align: right;">#14 #18 #19</div>	注意事項#14 RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切り替えてはならない。 但し、ATWS時にS/P冷却モード運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切り替わった場合、再度S/P冷却モードに切り替える。	
-3.2	S/P水温が[49℃(スクラム制限温度)]未満の場合、『ユニット操作手順書』により原子炉を通常停止する。		
-3.3	S/P水温が[49℃(スクラム制限温度)]になったら原子炉をスクラムし、「スクラム」(RC)へ脱出すると共に、SP/T(A)-4を実施する。	注意事項#18 PCVスプレーを作動させる場合はS/P~D/W間の差圧並びにR/B~PCV間の差圧を監視し、差圧が設計値(-13.7kPa)を超えないようにスプレー流量の制限あるいはスプレーの発停を行うこと。	解説 B-18 解説 A-21
SP/T(A)-4	S/P水温を確認し、移行操作を判断する。 1. S/P熱容量制限内の場合「減圧冷却」(CD)へ移行する。 2. S/P熱容量制限に達した場合、不測事態「急速減圧」(C2)に移行する。 <div style="text-align: right;">#15 #16 前ページ参照</div>	注意事項#19 PCVスプレーを作動させる場合はS/P圧力を監視し、13.7kPa以下となったら、負圧になる前にPCVスプレーを停止する。 尚、RHRポンプによるPCVスプレーが作動できない場合には、代替スプレー(MUW, FP)を起動させること。	解説 B-19

4-3-5(SP/T(A))

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
		<p>第 15 条緊急事態：                      復水器器内圧力が 77.6kPaabs まで悪化した状態又は原子炉と復水器が完全に隔離した状態において、RHR 系の以下のモードが全て使用不能となり、かつ S/P 水平均温度が 100℃以上に達した場合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・停止時冷却モード</li> <li>・サブプレッションプール冷却モード</li> <li>・格納容器スプレイモード</li> </ul>	

図 C-2 S/P 熱容量制限曲線



制限図  
(図 C-2)

## 4-4 「S/P水位制御」(SP/L)

## 1. 「S/P水位制御」(SP/L (H))

## (1) 目的

本制御の目的は、S/P水位を監視し制御することである。

## (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、S/P水位が[+16.6cm(通常運転高水位制限値)]以上の場合。

## (3) 操作のポイント

S/P高水位は、LOCA時の空気ボリュームの確保の観点から+26.6cm(通常運転高水位限界値)以上では原子炉をスクラムし、減圧することとし、それ以上ではSRV排気管の動荷重制限、及び、真空破壊弁機能喪失の観点から+5.0m(S/PとD/Wの真空破壊弁位置から作動差圧を引いた値)に到達する前に水位計オーバースケール(+50cm以上)で原子炉を急速減圧し、D/Wスプレイを起動させることとし、最終的には+32m(PCV圧力が大気圧時の最大浸水水位)位置になる前に外部からの注水を停止させることとしている。

## (4) 脱出条件

- ・SP/L(H)において24時間以内に+16.6cm以下に復帰。(監視強化)
- ・SP/L(H)において+26.6cm以上で原子炉手動スクラム。

## 2. 「S/P水位制御」(SP/L (L))

## (1) 目的

本制御の目的は、S/P水位を監視し制御することである。

## (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、S/P水位が[-3.9cm(通常運転低水位制限値)]以下の場合。

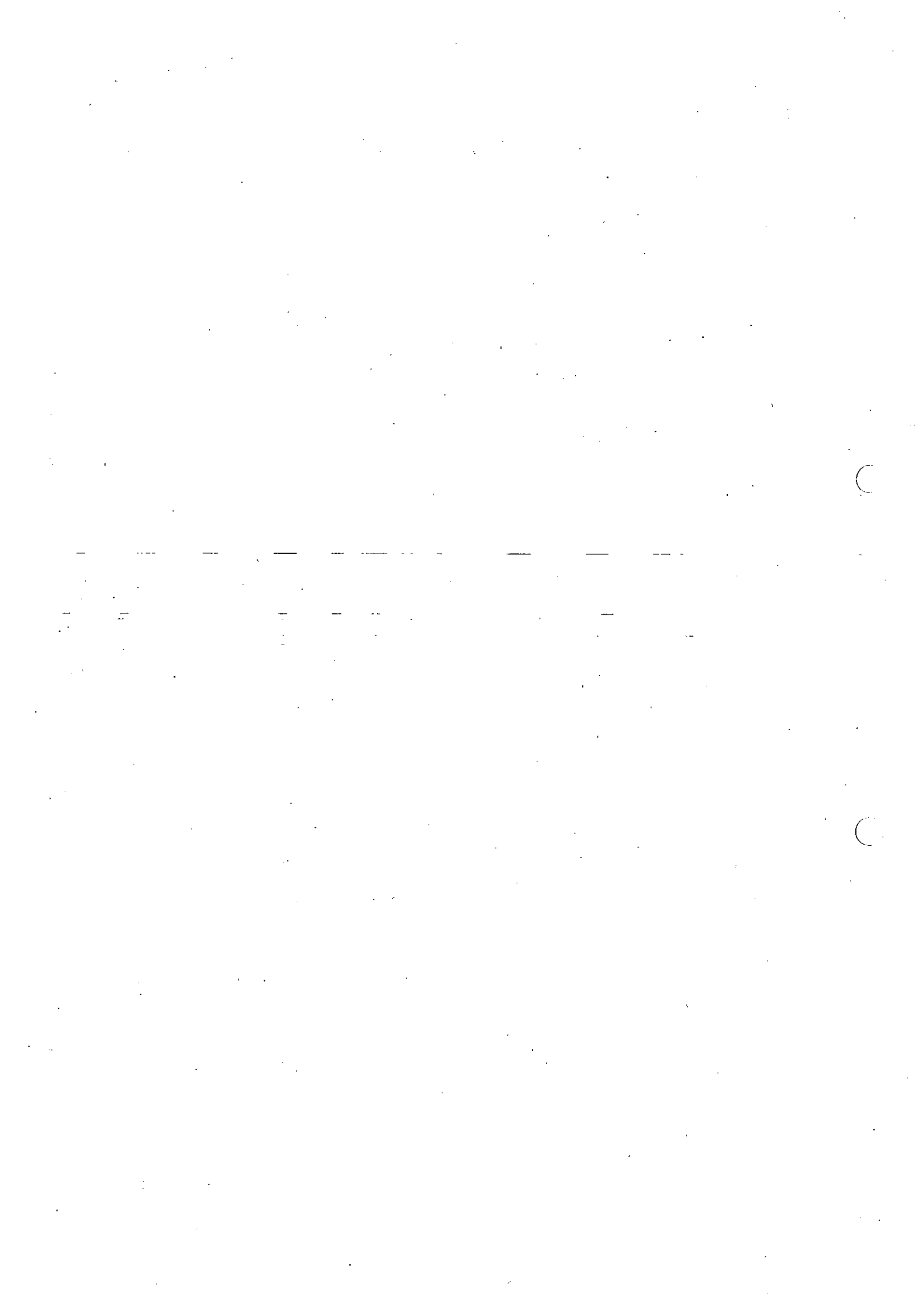
## (3) 操作のポイント

S/P低水位はLOCA時のヒートシンク確保の観点から-13.9cm(通常運転低水位限界値)以下では原子炉をスクラムし、減圧する。

また、水位計ダウンスケール(-50cm以下)の場合は、ヒートシンク確保不能となるため、急速減圧へ移行する。

## (4) 脱出条件

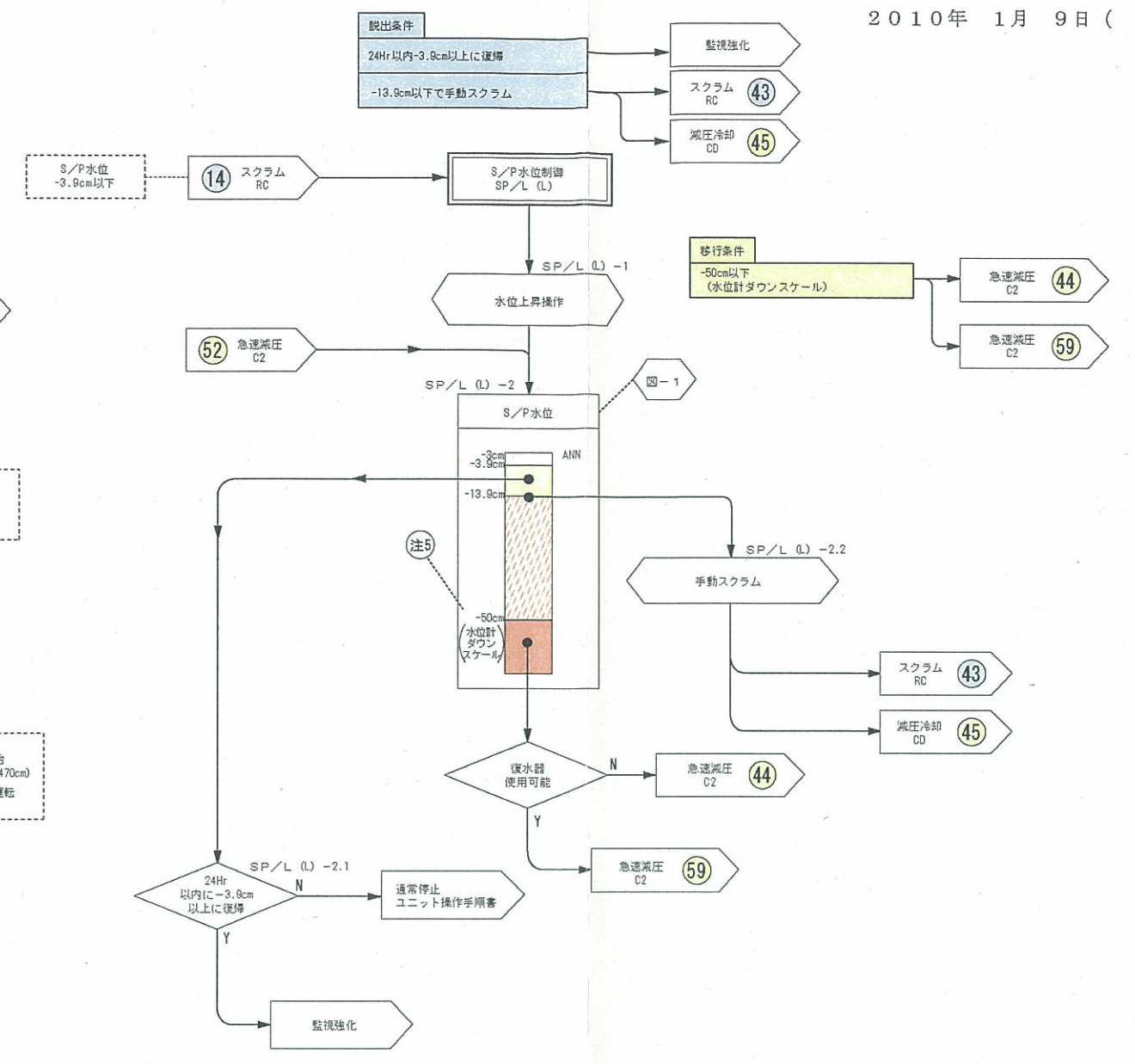
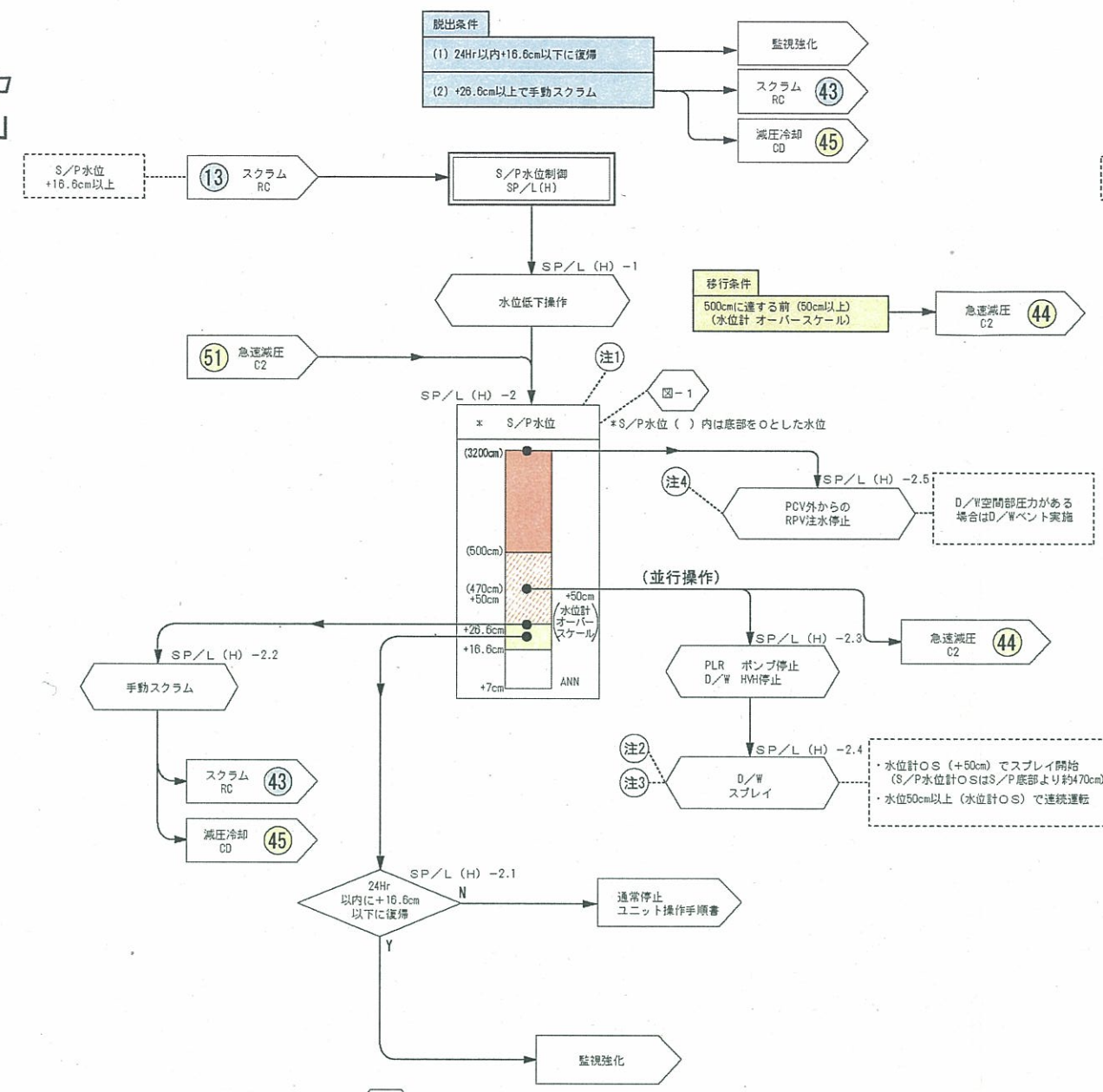
- ・SP/L(L)において24時間以内に-3.9cm以上に復帰。(監視強化)
- ・SP/L(L)において-13.9cm以下で原子炉手動スクラム。



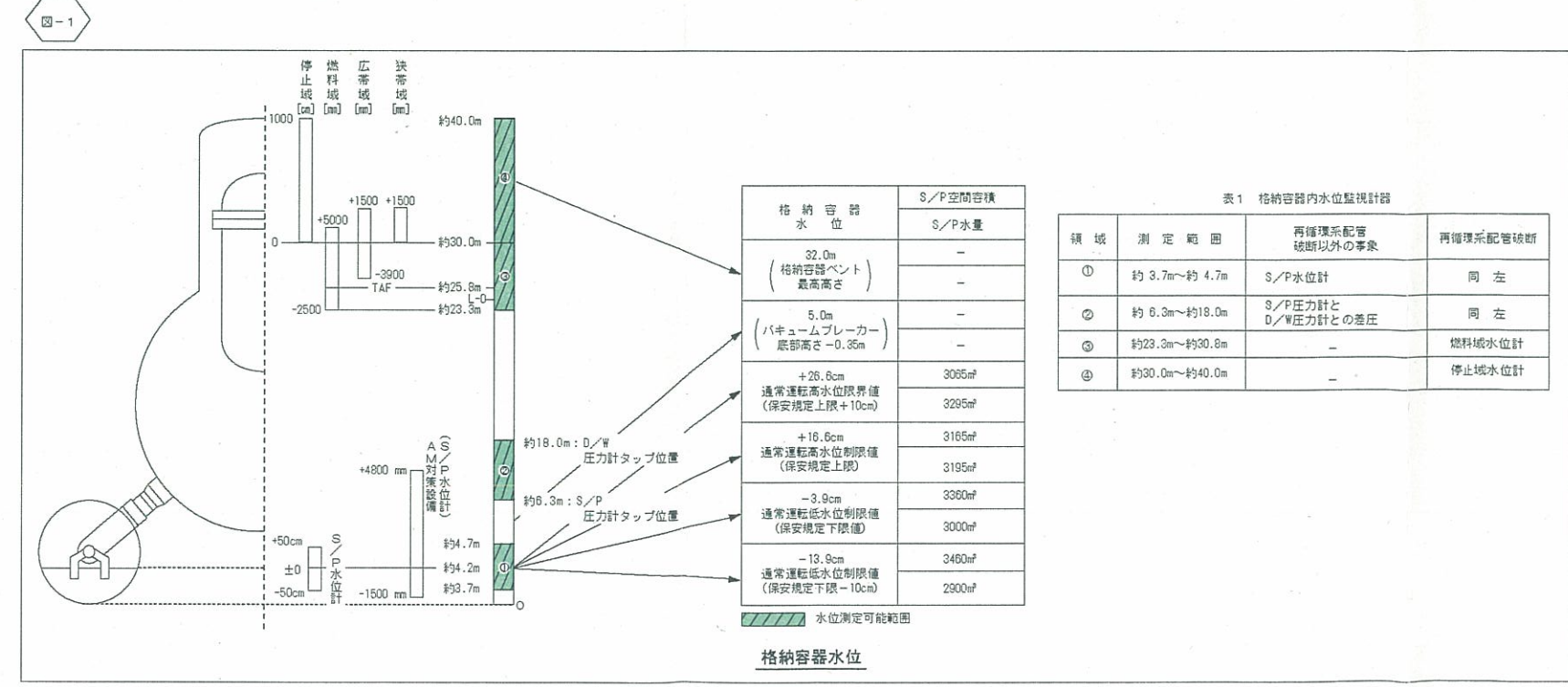


# SP/L

## 「S/P水位制御」



- 注意事項**
- 注1** S/P水位高【+12cm(水位高インターロック)】あるいは、CST水位低【850mm(水位低吸込弁インターロック)】の信号が発生した場合は、HPCDの吸込弁がCSTよりS/P側に切り替わったことを確認すると共にRCIDの吸込弁を手動で切り替えること。(CST 850mmは水位計で約4%) #9
  - 注2** RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、充分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切替えてはならない。ただし、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切替わった場合、再度S/P冷却モードに切替える。 #14
  - 注3** PCVスプレーを作動させる場合は、S/P圧力を監視し13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレーを停止する。尚、RHRポンプによるPCVスプレーが作動できない場合には、代替スプレー(MUW,FP)を起動させること。 #19
  - 注4** S/P水位を維持するために、PCV外部注入系を停止するような手段を用いる場合には、充分な炉心冷却が確保されていない。但し、DRD系やほう酸水注入系を停止してはならない。 #20
  - 注5** S/P水位が水位計下限度(-50cm)を下回るような事態が生じた場合は、可能ならばECCSを外部水源に切り替えるか、代替注水等によりS/P水位を回復させること。またS/Pを水源として運転する場合は系統運転パラメータの監視を強化する。 #20



-----  
=====

-----  
=====

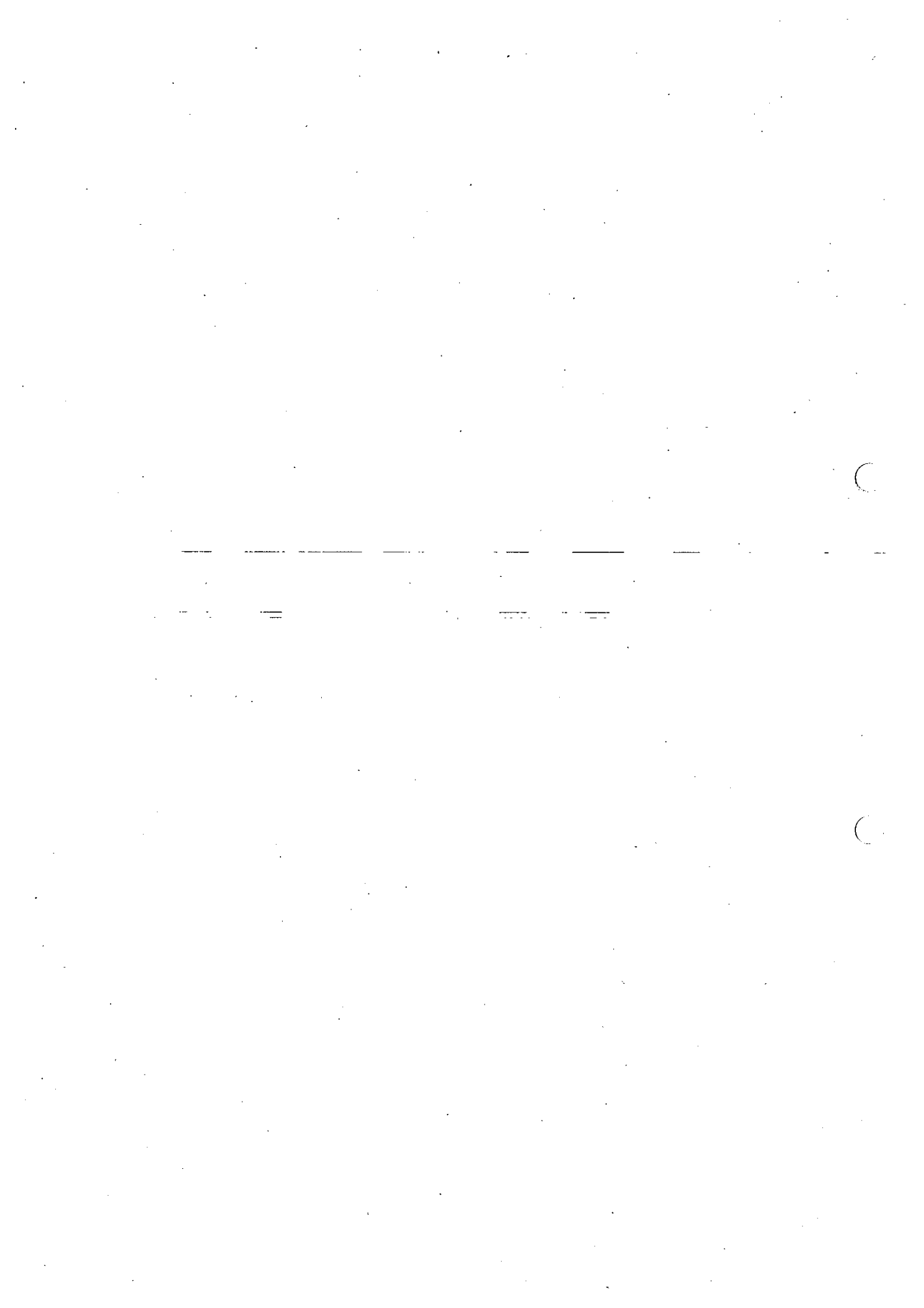
ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
SP/L	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P水位制御</div>		解説 A-32
SP/L(H)	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P水位制御 (水位高)</div>		
SP/L(H)-1	S/P水位を[+16.6cm(通常運転高水位制限値)]以下に維持するため水位低下操作を行う。		解説 A-33
SP/L(H)-2 -2.1	<p>S/P水位が、24時間以内に[+16.6cm(通常運転高水位制限値)]に戻らない場合は、『ユニット操作手順書』により原子炉を通常停止する。</p> <p>S/P水位が、24時間以内に復旧した場合は監視強化へ脱出する。 <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">#9</span></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>注意事項#9</p> <p>S/P水位高[+12cm(水位高インターロック)]あるいは、CST水位低[850mm(水位低吸込弁インターロック)]の信号が発生した場合はHPCIの吸込弁がCSTよりS/P側に切り替わったことを確認すると共にRCICの吸込弁を手動で切り替えること</p> <p>(CST 850mmは水位計で約4%)</p> </div>	解説 A-34  解説 B-9
SP/L(H) -2.2	S/P水位が[+26.6cm(通常運転高水位限界値)]に達した場合は、直ちに原子炉を手動スクラムし、「スクラム」(RC)へ脱出すると共に「減圧冷却」(CD)へ移行する。		解説 A-34

4-4-3(SP/L(H))



ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
SP/L(L)	<div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P水位制御 (水位低)</div>		解説 A-32
SP/L(L)-1	S/P水位を[-3.9 cm (通常運転低水位制限値)]以上に維持するため水位上昇操作を行う。		解説 A-37
SP/L(L)-2 -2.1	S/P水位が24時間以内に[-3.9 cm (通運転低水常位制限値)]以上に戻らない場合は、『ユニット操作手順書』により原子炉を通常停止する。 S/P水位が24時間以内に復旧した場合は、監視強化へ脱出する。		解説 A-38
SP/L(L) -2.2	S/P水位が[-13.9cm(通常運転低水位限界値)]に達した場合は、直ちに手動スクラムし、「スクラム」(RC)へ脱出すると共に「減圧冷却」(CD)へ移行する。 <span style="border: 1px solid black; padding: 1px;">#20</span> S/P水位が[-50cm以下 (水位計DS)]の場合は不測事態「急速減圧」(C2)へ移行する。 この際、復水器が使用可能な場合は、タービンバイパス弁による減圧を優先する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>注意事項#20</p> <p>S/P水位が水位計下限値(-50 cm)を下回るような事態が生じた場合は可能な場合はECCSを外部水源に切り替えるか、代替注水等によりS/P水位を回復させること。またS/Pを水源として運転する場合は、系統運転パラメータの監視を強化する。</p> </div>	解説 B-20

4-4-5(SP/L(L))



## 4-5 「PCV水素濃度制御」(PC/H)

## (1) 目的

本制御の目的は、格納容器内の水素及び酸素濃度を監視し制御することである。

## (2) 導入条件

- ・「スクラム」(RC)の「格納容器制御への導入」において、MSIV全閉後12時間以内に冷温停止ができない場合。
- ・「PCV圧力制御」(PC/P)においてD/W圧力が13.7kPa (ECCS起動信号)以上、かつ、原子炉水位が-3720mm (L-1, ECCS起動信号)以下を経験の場合。
- ・原子炉水位が-4170mm (TAF, 有効燃料頂部)を経験の場合。
- ・原子炉水位が不明の場合。

## (3) 操作のポイント

LOCAもしくは炉心露出が生じた場合には速やかにFCSを起動する。また、水位不明もしくは原子炉隔離状態が長時間継続する場合にはまずCAMSを起動して可燃性ガス濃度の監視を開始し、遅滞なくFCSを起動できるようにする。更に可燃性ガス濃度が高い場合、再結合器入口の可燃性ガス濃度が設計値を超えないように再循環流量の再設定を行う。

## (4) 脱出条件

- ・LOCAでFCS起動し、水素濃度が低下した場合。
- ・MSIV閉又は、水位不明であるが、水素濃度が3.2%未満の場合。

C

-----

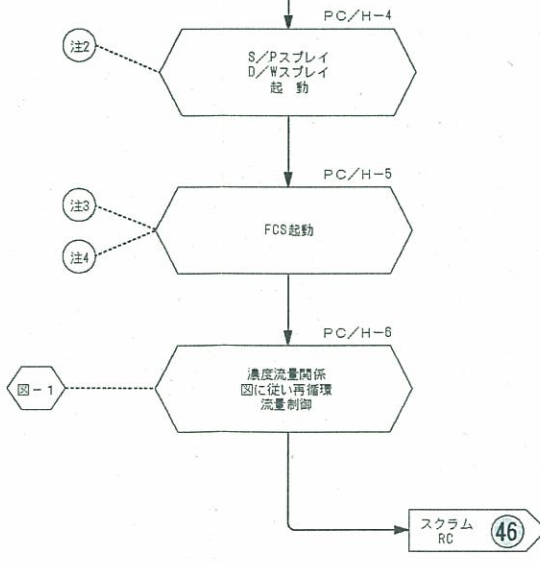
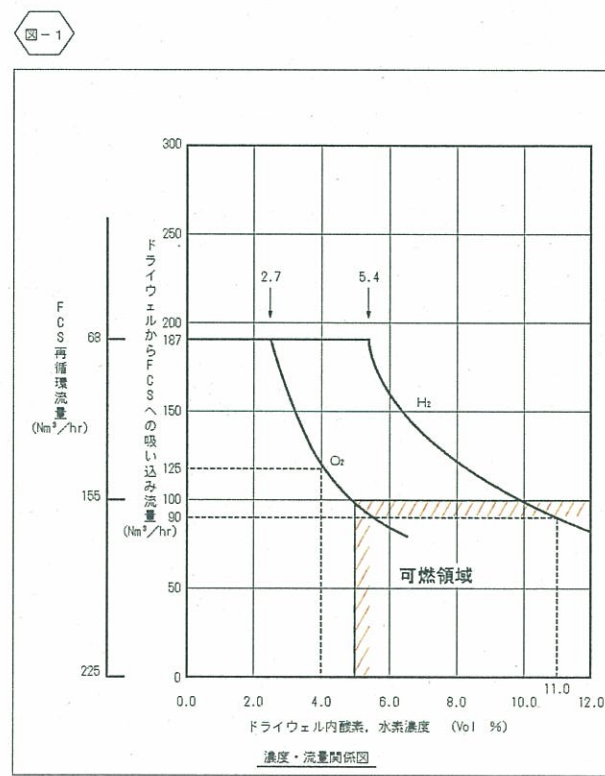
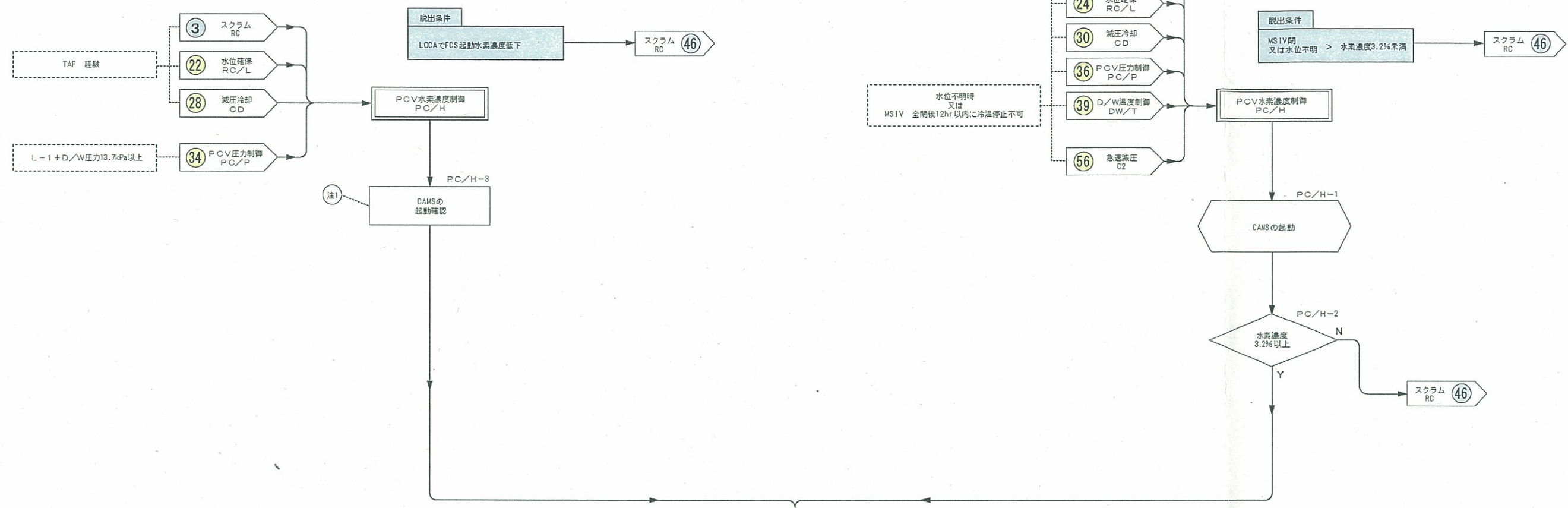
-----

C

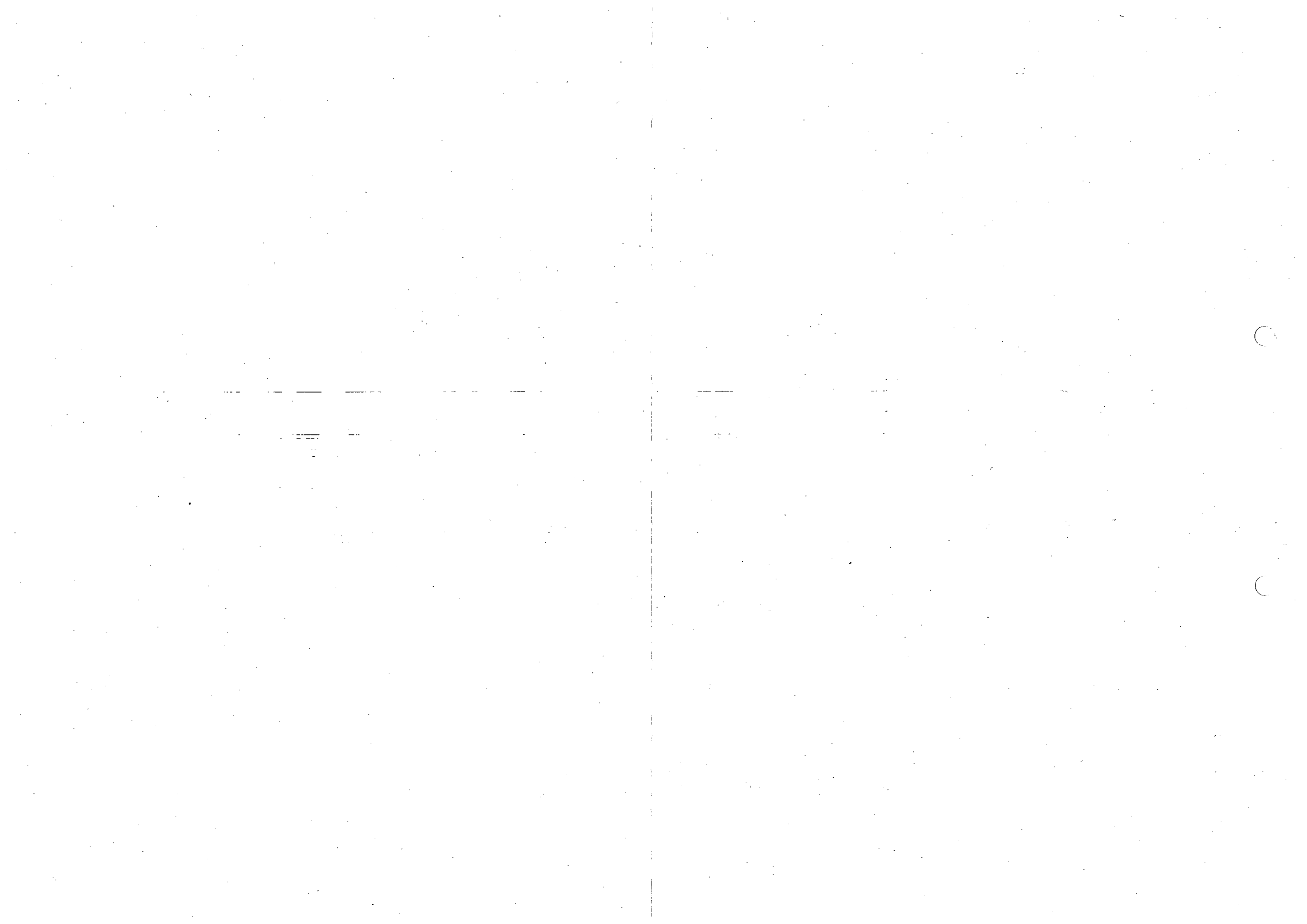


# PC/H

「PCV水素濃度制御」



- 注意事項**
- 注1 RHR系がLPCIモードで運転中の場合には、充分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切替えてはならない。ただし、ATWS時にS/P冷却モードで運転中に、D/W圧力高信号によってLPCIモードに切替わった場合、再度S/P冷却モードに切替える。 #14
  - 注2 PCVスプレイを作動させる場合は、S/P圧力を監視し、13.7kPa以下になったら負圧になる前にPCVスプレイを停止する。尚、RHRポンプによるPCVスプレイが作動できない場合には、代替スプレイ(MJW,FP)を起動させること。 #19
  - 注3 起動条件成立後、遅くとも30分以内に起動すること。また、起動後再結合運転開始までの予熱運転は3時間以内(従って起動条件成立後3.5時間以内)に完了すること。
  - 注4 FCS運転に際しては、D/W圧力を確認しD/W内圧が【106kPa (FCS運動時の制限圧力)】以下に保てるよう、必要に応じてS/Pスプレイ、D/Wスプレイモードを運転すること。



ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
PC/H	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">PCV水素濃度制御</div>	(補1)L-1は、燃料域水位計では+450mmを指示する。	
PC/H-1	以下のいずれかの条件が成立した場合には速やかにCAMSを起動すること。(起動条件) 1. MSIV全閉後12時間以内に冷温停止に移行できない場合。 2. 原子炉水位が不明となった場合。	(補2)ドライ状態での水素濃度指示値である。 (補3)TAFは、燃料域水位計では0mmを指示する。	解説 A-39  解説 B-19
	(1) RHR海水ポンプA,Cを起動する。 (2) モニタラック冷却水供給弁/戻り弁[M0-10-904/905]を「全開」にする。 (3) D/W側及びS/P側のCAMS運転モードスイッチを「手動」位置とし起動する。	注意事項#19 PCVスプレイを作動させる場合はS/P圧力を監視し、13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレイを停止する。 尚、RHRポンプによるPCVスプレイが作動できない場合には、代替スプレイ(MUW,FP)を起動させること。	
PC/H-2	水素濃度3.2%未満の場合「スクラム」(RC)へ脱出する。		
PC/H-3	以下のいずれかの条件が成立した場合には、速やかにFCSを起動すること。 (注3) (起動条件) 1. D/W圧力が、[13.7kPa (ECCS 起動信号)] かつ、原子炉水位がL-1 [-3720mm (ECCS 起動信号)] を経験 (補1) 2. PCV水素濃度が[3.2% (可燃性限界4%に対しFCSの暖機に要する時間、CAMSの応答時間及び計測誤差の余裕をみた濃度)] に到達 (補2) 3. 原子炉水位がTAF [-4170mm (有効燃料頂部)] を経験 (補3) ※1.の場合、CAMSが自動起動したことを確認すること。 CAMSが自動起動しない場合は、速やかに手動で起動すること。 #19 (注4) (補4) #14次ページ参照 ※D/Wスプレイを作動させるときは、事前にPLRポンプ、D/W空調機を停止する。	(注3) 起動条件成立後、遅くとも30分以内に起動する。また、起動後、再結合運転開始までの予熱運転は3時間以内(従って起動条件成立後3.5時間以内)に完了すること。	解説 A-40
PC/H-4		(注4) FCS運転に際しては、D/W圧力を確認しD/W内圧が[106kPa (FCS運転時の制限圧力)] 以下に保てるよう、必要に応じS/Pスプレイ、D/Wスプレイモードを運転すること。	
PC/H-5		(補4)PCV圧力制御の点からは、PCV圧力が98~245kPaの場合、24時間以内にPCVスプレイを起動すれば充分であるが、FCS運転に際して圧力が[106kPa (FCS運転時の制限設計圧力)] 以上の場合、これより早い時期にスプレイの起動が必要になる。	
		(1) D/W, S/Pスプレイモード起動 (補4) (2) FCS起動 (注3) (注4) ※暖機時間、FCS運転中のトラブル等による他系統の機能発揮までの遅れ時間を考慮して2系統起動する。	

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考						
PC/H-6	<p>FCS運転時の1系統流量は、以下の通りとする。</p> <table border="1" data-bbox="288 353 651 472"> <tr> <td>D/W 吸込流量</td> <td>187Nm<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>再循環流量</td> <td>68Nm<sup>3</sup>/h</td> </tr> <tr> <td>合計流量</td> <td>255Nm<sup>3</sup>/h</td> </tr> </table> <p>(補5)</p> <p>D/W内水素濃度が [5.4% (当初設定された再循環流量において、再結合器入口濃度が4%となる濃度)] を超え、かつ、そのときのD/W内酸素濃度が、[2.7% (当初設定された再循環流量において再結合器入口濃度が2%となる濃度)] 以上である場合、D/Wからの吸込流量及び再循環流量を下記グラフに従い設定する。(補6)</p> <p>以下の条件が成立したら「スクラム」(RC)へ脱出する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LOCA で FCS 起動し、水素濃度が低下した場合</li> <li>2. MSIV 閉又は、水位不明であるが水素濃度 3.2% 未満の場合</li> </ol>	D/W 吸込流量	187Nm <sup>3</sup> /h	再循環流量	68Nm <sup>3</sup> /h	合計流量	255Nm <sup>3</sup> /h	<p>注意事項# 1 4</p> <p>RHR 系が LPCI モードで運転中の場合には、十分な炉心冷却の確認がなされるまで他の冷却モードに切り替えてはならない。</p> <p>但し、ATWS 時に S/P 冷却モードで運転中に、D/W 圧力高信号によって LPCI モードに切り替わった場合、再度 S/P 冷却モードに切り替える。</p> <p>(補5)FCS は起動スイッチを入れただけで、この流量配分となるように設計されている。</p> <p>最高使用圧力 206kPa          最高使用温度 760℃</p> <p>(補6)D/W から FCS に吸引する流量はD/W 内の O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> 濃度により変化させる必要がある。初めに O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> 濃度を測定し、D/W からの吸引流量を算出する。このときの吸引流量が大きい方で、D/W から吸引する。</p> <p>例えば</p> <p>(例) H<sub>2</sub>=11%          O<sub>2</sub>=4%の混合          H<sub>2</sub>=11%より D/W からの流量は 90Nm<sup>3</sup>/h となる。          O<sub>2</sub>=4%より D/W からの流量は 125Nm<sup>3</sup>/h となる。          従って 90 と 125 の大きい方、125Nm<sup>3</sup>/h で D/W から吸引し残りの 130Nm<sup>3</sup>/h を再循環する。</p>	解説 B-14
D/W 吸込流量	187Nm <sup>3</sup> /h								
再循環流量	68Nm <sup>3</sup> /h								
合計流量	255Nm <sup>3</sup> /h								

ステップ	運 転 操 作	参 考 事 項	備 考
	<p>図-1</p> <p>図-1                      ドライウエ                      フェル                      Sから                      の吸い                      込み流                      量                      (Nm<sup>3</sup>/h)</p> <p>2.7 5.4</p> <p>H<sub>2</sub></p> <p>O<sub>2</sub></p> <p>可燃領域</p> <p>格納容器内酸素, 水素濃度 (vol.%)                      濃度・流量関係図 (BWR-4)</p>		

4-5-5(PC/H)

